

A decorative border of stylized flowers and leaves surrounds the text. The border is composed of repeating floral motifs, including roses and leafy sprigs, arranged in a rectangular frame with rounded corners. The style is reminiscent of Art Nouveau or early 20th-century decorative arts.

G.-M. BRUÑO

801

Botánica



PARÍS
PROCURADURÍA GENERAL
78, RUE DE SÈVRES, 78

M.D

2000 N° 485 C

BOTÁNICA

Nº 485 C

COLECCIÓN G. M. BRUÑO

BOTÁNICA.

POR

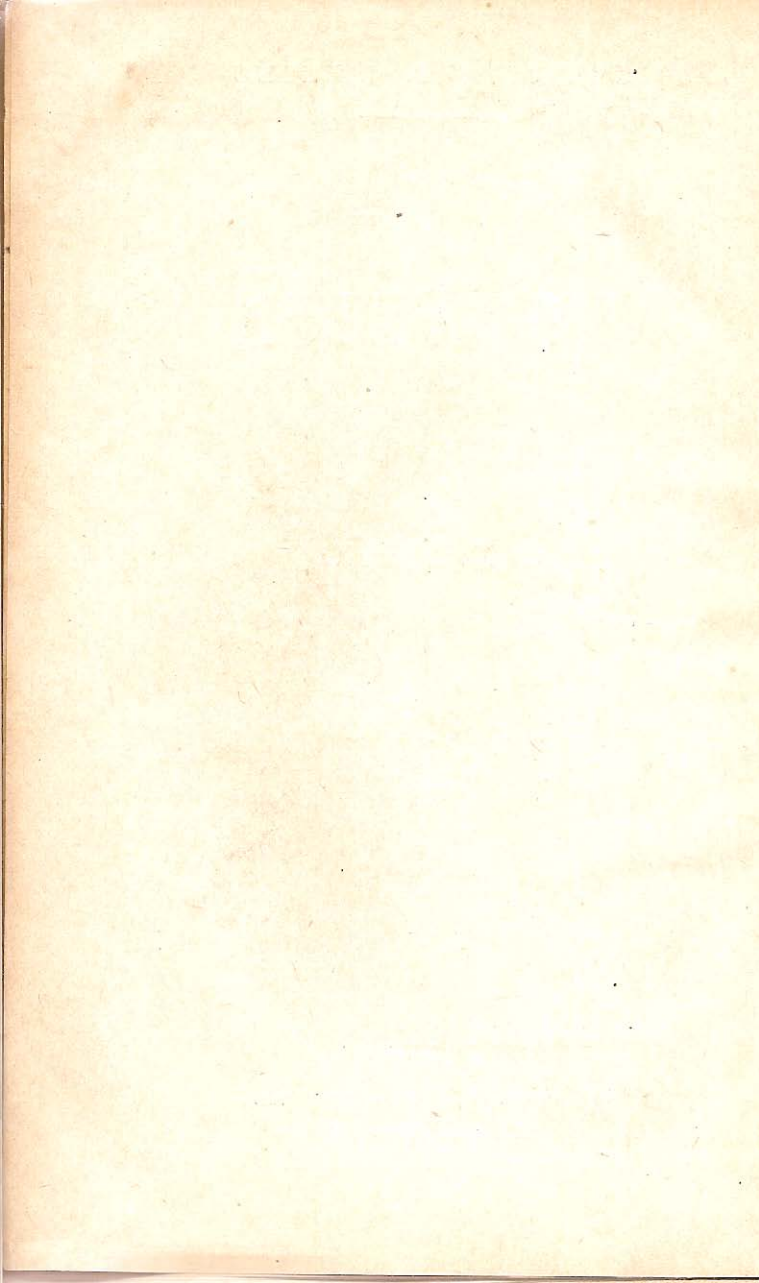
G. M. BRUÑO



PARIS

PROCURADURÍA GENERAL

78, RUE DE SÈVRES, 78





BOTÁNICA

PRIMERA PARTE

CARACTERES GENERALES DE LAS PLANTAS

1. Definición.

—La *Botánica* tiene por objeto el estudio de las *plantas* o *vegetales*, es decir de los seres vivos desprovistos de sensibilidad y de movimiento voluntario.

2. Una planta que da flores se compone de cuatro órganos. — Si entre las plantas esparcidas por la naturaleza, examinamos una del tipo de las *Fanerógamas*, es decir, de las que han alcanzado el mayor grado de complicación, reconocemos en seguida que constan de cuatro partes principales : una parte subterránea, la *raíz*, y tres partes aéreas,

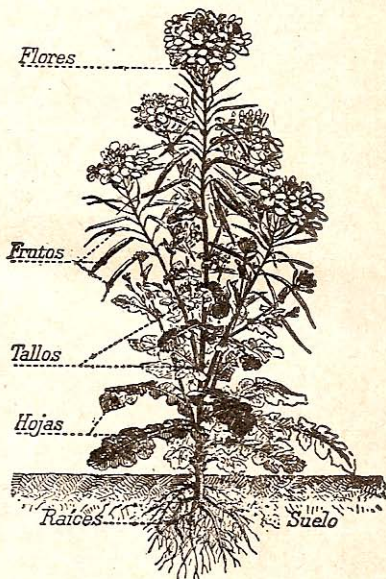


Fig. 1. — Pie adulto de Colza, con los cuatro miembros de la planta.

una parte subterránea, la *raíz*, y tres partes aéreas,

el tallo, las *hojas* y las *flores*; la raíz, el tallo y las hojas son los órganos de la nutrición (fig. 1).

La flor es el órgano de la reproducción pues se convierte en fruto que dará las semillas.

3. Desarrollo de los órganos de la planta por medio de la germinación de una semilla. — Examinemos una semilla, de Judía, por ejemplo; está for-

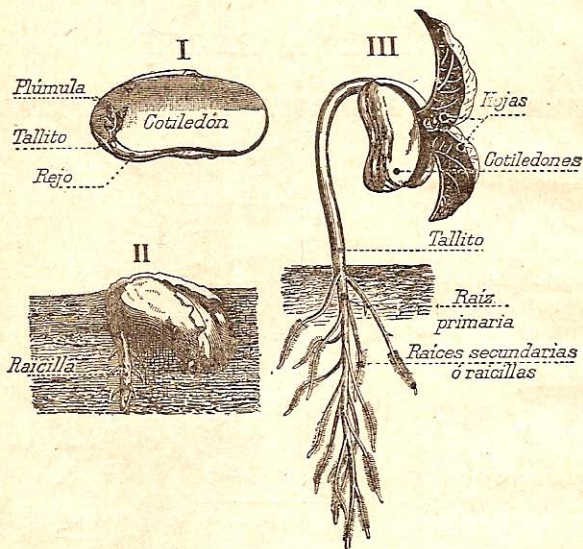


Fig. 2. — Desarrollo de los órganos de una planta.

mada por una envoltura delgada llamada *tegumento*, y una parte central, la almendra. Esta se divide fácilmente en dos mitades llamadas *cotiledones*; si se separan los dos cotiledones, se observa un cuerpecillo prolongado, que comprende tres partes: el *rejo*, el *tallito* y la *plúmula* (fig. 2, I).

Los cotiledones, el rejo, el tallito y la plúmula constituyen el *embrión* o *plántula*, es decir el vegetal en miniatura.

Una semilla así constituida, colocada en un vaso que

contenga tierra húmeda, y abandonado el conjunto a la temperatura ordinaria, se hincha poco a poco absorbiendo agua, desgarrando el tegumento, y, al cabo de pocos días, se ve alargarse la raicilla, dirigiéndose hacia abajo para formar la raíz (fig. 2, II).

Esta primera raíz, llamada *raíz principal* o *raíz primaria*, se ramifica pronto en varias *raíces secundarias* provistas de pelos numerosos llamados *pelos absorbentes*.

Encima de la región donde han nacido los primeros pelos absorbentes, crece el *tallo* hacia arriba; al mismo tiempo la plúmula forma las dos primeras *hojas* que se desarrollan al aire libre y adquieren pronto sus dimensiones definitivas (fig. 2, III).

Al llegar a cierto período de su crecimiento, la planta produce *flores* y más tarde *frutos* que contienen *semillas*. Cuando está maduro el fruto, se desprende la semilla de él, cayendo al suelo, donde germinará para dar nacimiento a una nueva planta semejante a la que la produjo.

CAPÍTULO I

LA RAÍZ

CARACTERES EXTERIORES, ESTRUCTURA INTERNA Y FUNCIONES

I. — Caracteres exteriores.

4. Definición. — La raíz es un órgano de la planta que se desarrolla hacia abajo, no lleva nunca hojas y está provista su extremidad de un estuche protector llamado *cofia*.

5. Cofia. — La función de la cofia consiste en proteger la extremidad delicada del órgano durante el crecimiento; de suerte que pueda la raíz prolongarse por la

tierra sin que la desgarran las piedrecillas que encuentre. La existencia de esta cofia es uno de los caracteres distintivos de la raíz (fig. 3).

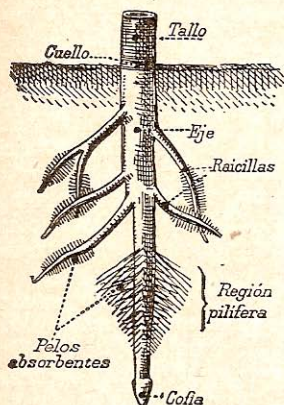


Fig. 3. — Diferentes partes de una raíz.

precaución una mata de Trigo, por ejemplo, se ve (fig. 4) que la región pilifera está rodeada de un manguito de particu-

6. Pelos absorbentes. —

Tan pronto como penetra la raicilla en el suelo para formar la raíz principal, se viste ésta de pelos absorbentes muy numerosos. La parte de la raíz provista de dichos pelos se llama *región pilifera*.

Los pelos absorbentes se renuevan a medida que se alarga la raíz.

Cuando se arranca brusca-

mente una raíz joven, se rompen los pelos, quedando éstos en el suelo; pero si se arranca con

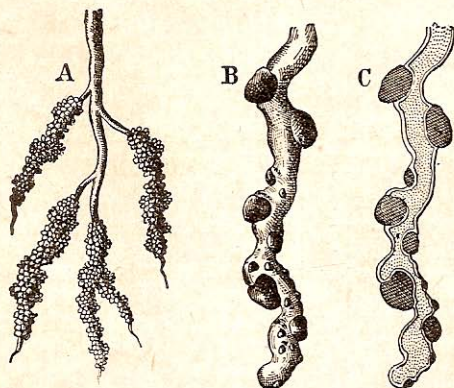


Fig. 4. — A. Raíz de Centeno arrancada con cuidado de un suelo arenoso. — B. Pelo muy ampliado, adherente a los granos de arena. — C. El mismo pelo cortado longitudinalmente.

las de tierra, rodeadas por los pelos que están estrechamente pegados a ellas. Este contacto es necesario para la absorción de los líquidos del suelo.)

7. Ramificación de las raíces. — La raíz *principal* o *primaria* no suele permanecer sencilla, cúbrese casi siempre de ramificaciones o *raíces secundarias*, que a su vez se ramifican en raíces *ternarias*, *cuaternarias*, etc.

8. Dirección de la raíz. — Si se da a una raíz joven posición horizontal o dirigida hacia arriba, no se tarda en observar que se inclina hacia abajo (fig. 5).

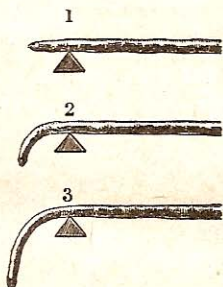


Fig. 5. — La raíz colocada horizontalmente, se inclina poco a poco hacia abajo.

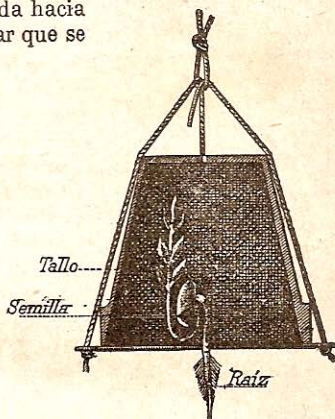


Fig. 6. — Experiencia de la maceta invertida.

Si, manteniendo la tierra con un enrejado, se vuelve boca abajo un tiesto en el que se ha sembrado una semilla, el tallo subirá hacia el fondo del tiesto y bajará la raíz afuera (fig. 6.)

9. Diferentes formas de raíces. — Distínguense, según su forma y su modo de desarrollo, las *raíces nabiformes*, las *raíces fasciculadas* o fibrosas y las *raíces tuberosas*.

10. Raíces nabiformes. — Las *raíces nabiformes* o *fusiformes* (fig. 7) son aquellas cuya raíz principal es mucho más desarrollada que las secundarias: Remolacha, Zanahoria, etc.)

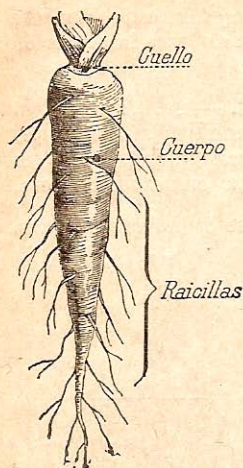


Fig. 7. — Raíz nabiforme (Zanahoria).

Pueden distinguirse en una raíz fusiforme adulta: el *cuello*, que la separa del tallo; el *cuerpo* o *eje*, y las *raicillas* o *cabellera*.

11. Raíces fasciculadas.

— Dase el nombre de **raíces fasciculadas** o **fibrosas**, a aquellas (fig. 8) cuyo eje se detiene pronto en su crecimiento. En este caso, las raíces secundarias están más desarrolladas que la raíz principal. La mayor parte de las Monocotiledóneas y algunas Dicotiledóneas tienen raíces fasciculadas (fig. 8).

× Cuando se llenan de zumos y reservas nutritivas las raíces fusiformes y las raíces fasciculadas, llevan el nombre de *raíces carnosas* (Remolacha, Zanahoria) o *tuberosas* (Dalia, Orquídeas).

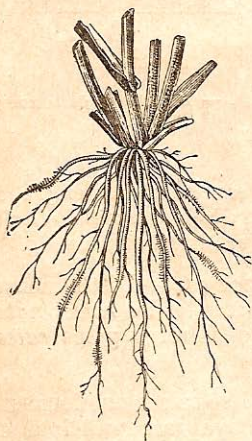


Fig. 8. — Raíz fibrosa de una graminácea.

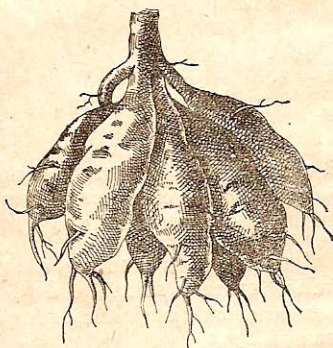


Fig. 9. — Raíz tuberosa (Dalia).

12. Raíces adventicias. — Llámense raíces adventicias (fig. 10), las que nacen en el tallo o se producen artificialmente en los acodos y estacas. En las condiciones normales, se desarrollan en los tallos horizontales de los Lirios, de los Fresales, en los tallos aéreos de la Vainilla, de la Hiedra, etc. x



Fig. 10. — Raíces adventicias (Hiedra).

13. Estacas. — Los agricultores y horticultores utilizan con frecuencia el desarrollo de las raíces adventicias para multiplicar las plantas por *estaca* o por *acodo*, o por medio del *aporcamiento*.

La *estaca* es una ramita provista generalmente de un nudo y de yemas jóvenes que, desprendida del vegetal y plantada en tierra, produce raíces adventicias, y se desarrolla formando un individuo semejante a aquel de que proviene.

Este procedimiento de multiplicación es para algunos árboles, como el Sauce o el Álamo, mucho más ventajoso que la siembra, a causa de la rapidez de su crecimiento.

Es también un medio precioso de reproducir y multiplicar

las plantas que no fructifican en nuestros climas, ó de conservar variedades que no reproduciría la siembra; por lo demás, son pocas las plantas que no resisten esta operación.

14. Acodo. — Se da el nombre de **acodo** a una rama que se hace arraigar como una estaca antes de desprenderla de la planta madre.

Para obtener un acodo (fig. 11) se dobla la rama para hundirla en la tierra, donde se fija con un gancho; la parte aérea se mantiene derecha gracias a un rodrión. Cuando está el acodo suficientemente arraigado, se separa de la planta madre para formar un vegetal independiente. Si está la rama a demasiada distancia del suelo, se la hace pasar por un tiesto lleno de tierra húmeda.

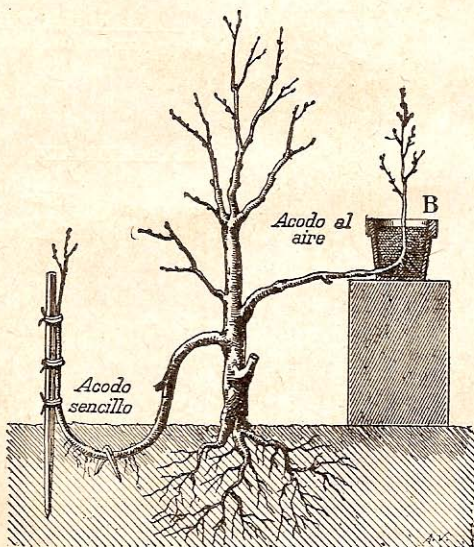


Fig. 11. — Acodos.

15. Rodillo y aporcamiento. — En el cultivo del Trigo, se tiene interés en favorecer la producción de las raíces adventicias porque aumentan la superficie de absorción. Tal

es la causa del empleo del *rodillo* en agricultura. Cuando se pasa este instrumento por un campo de trigo que acaba de nacer, se tienden los tallos por el suelo de manera que el tallo, tocándolo por varios puntos, desarrolla en cada nudo gran número de raíces adventicias. Cada pie, al recibir mayor cantidad de alimento, emite nuevos tallos. El trigo, como dicen los agricultores, se *amacolla*.

El *aporcamiento* tiene igualmente por objeto provocar el desarrollo de las raíces adventicias. Dicha operación consiste en acumular tierra alrededor de la planta, así como sucede en el cultivo de la patata.

II. — Estructura interna de una raíz joven.

16. Estructura interna. — Un corte transversal, efectuado hacia la mitad de la región pilifera de una raíz joven (fig. 12), muestra que comprende su estructura tres regiones distintas: 1º una región externa que lleva los pelos absorbentes, es la *capa pilifera*; 2º una región más espesa, la *corteza*, y 3º el *cilindro central*.

El cilindro central contiene los haces de madera en que circula la *savia bruta*, y los haces del liber, destinados a llevar la *savia elaborada* hasta los puntos de la raíz en vía de crecimiento. Estos haces, que alternan unos con otros, están reunidos por un tejido conjuntivo; el centro del cilindro está ocupado por la medula.

Más tarde puede desarrollarse la raíz diametralmente mediante formaciones secundarias de madera y de liber.

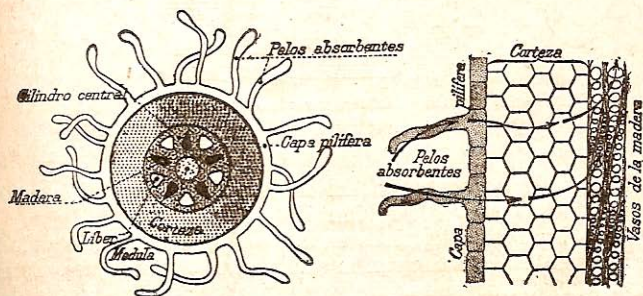


Fig. 12. — Corte teórico transversal de una raíz joven, por la región pilifera.

III. — Funciones de la raíz.

17. Funciones de la raíz.—La raíz sirve, en general, para *fixar* el vegetal al suelo; es con frecuencia un órgano de *reservas nutritivas*, que más adelante utilizará la planta, cuando desarrolle las hojas, las flores y los frutos. Ej. : *Remolacha, Zanahoria*, etc.

Pero su función principal consiste en *absorber* los líquidos del suelo, con las sales minerales que contienen disueltas, y *transportarlos* hasta el tallo, que los conduce luego a las hojas donde son elaborados.

18. Punto de absorción.— El punto de absorción está localizado en la *región pilifera*. Para comprobarlo se submergen las raíces de dos plantas jóvenes en un vaso que contenga agua cargada de sales nutritivas y sobre la cual flota una capa de aceite. La primera planta tiene dentro del aceite su región pilifera y en el agua la extremidad de su raíz; no tarda en marchitarse y en perecer. La segunda planta tiene los pelos absorbentes dentro del

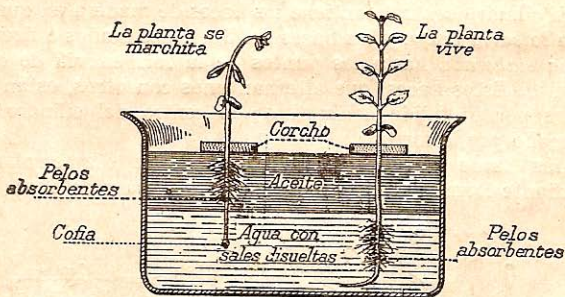


Fig. 13. — Experiencia para demostrar que la raíz absorbe los líquidos nutritivos del suelo por medio de los pelos absorbentes.

agua y sigue vegetando. El asiento de la absorción está pues localizado en la *región pilifera* (fig. 13).

Los líquidos nutritivos sacados del suelo por los pelos absorbentes, constituyen la *savia bruta* o *ascendente*. Esta savia atraviesa la corteza (fig. 12) y pasa a los vasos de la madera que la hacen subir hasta el tallo y las hojas.

19. Utilidad de las raíces. — Gran número de raíces son utilizadas tanto para la alimentación del hombre y los animales, como en la medicina y la industria.

Raíces alimenticias. — El Nabo, el Rábano, la Zanahoria, el Salsifi, la Mandioca o yuca, la Achicoria, etc.

Raíces medicinales. — La Consuelda, el Malvavisco, la Brionia, la Bardana o Lampazo, el Acónito, la Genciana, la Ipecacuana, el Ruibarbo, la Valeriana, el Rábano negro, etc.

Raíces industriales. — La Remolacha, la Granza, la Orcaneta, la Cúrcuma, etc.

Entre las raíces industriales, la Remolacha es la más importante y el azúcar que de esta planta se saca compete ventajosamente en Europa con el de la caña.

RESUMEN

RAÍZ

CARACTERES	{ Crece de arriba abajo; nunca tiene hojas. Pelos absorbentes, cofia, eje, raicillas, cuello.
FORMA	{ <i>Nabiformes</i> : un eje principal. <i>Fasciculadas</i> : sin eje principal, raicillas numerosas. <i>Tuberosas</i> : cuando gruesas y cargadas de substancias nutritivas. <i>Adventicias</i> : se desarrollan en órganos que normalmente no las tienen.
UTILIDAD	Acodo, estaca, aporcamiento, amacolladura.
ESTRUCTURA	{ <i>Capa pilifera</i> : encima de la cofia. <i>Corteza</i> . <i>Cilindro central</i> : haces de madera y liber alternados.
FUNCIONES	{ Fija la planta en el suelo. Acumula reservas nutritivas. Absorbe los líquidos nutricios y los conduce al tallo.
USOS	Alimenticias, medicinales, industriales.





CAPÍTULO II

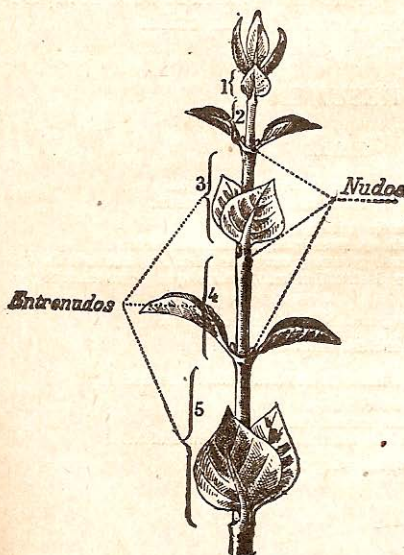
EL TALLO

CARACTERES EXTERIORES, ESTRUCTURA INTERNA Y FUNCIONES

I. — Caracteres exteriores.

20. Definición. — El tallo es un órgano de la planta que se desarrolla en sentido inverso de la raíz; lleva hojas, generalmente.

El límite de separación entre la raíz y el tallo se llama *cuello*.



21. Nudo y entrenudo. —

Se da el nombre de *nudo* (fig. 14) a la región del tallo en que se producen una o más hojas, y el de *entrenudo* al intervalo comprendido entre dos nudos consecutivos. En un tallo que está creciendo, se observa que la longitud de los entrenudos va disminuyendo de la base al vértice.

Fig. 14. — Crecimiento del tallo.

22. Dirección y crecimiento del tallo. — El tallo se desarrolla de *abajo arriba* y *verticalmente*. Si se pone boca abajo un tiesto que contenga una planta

que crece, obsérvese que no tarda el tallo en doblarse de abajo arriba (fig. 15).

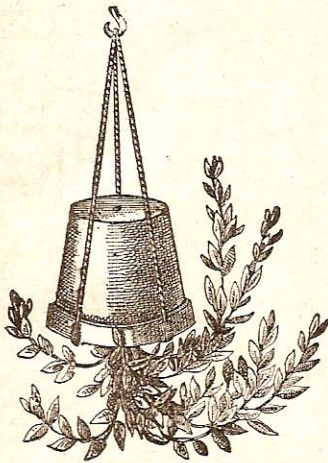


Fig. 15. — El tallo se desarrolla de abajo arriba.

La raíz y el tallo ya desarrollados de una semilla puesta a germinar en una capa de musgo húmedo, toman cada uno su dirección normal (fig. 16).

La luz modifica también la dirección del tallo. Las plantas colocadas en una ventana, se inclinan siempre del lado de la luz más viva (fig. 17).

23. Ramificación del tallo. — El tallo principal o eje primario de algunas plantas (Trigo, Cebada, Palmeras, etc.) permanece siempre sencillo, mientras que el de

muchas otras se ramifica produciendo tallos o ejes secundarios que, a su vez, pueden ramificarse.

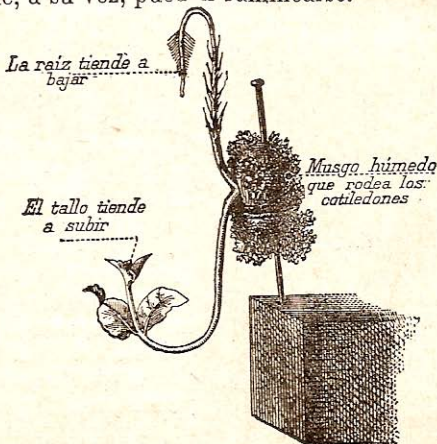


Fig. 16. — Experiencia de la planta boca abajo.

24. Yemas. — Las yemas son pequeños cuerpos ovoideos que se desarrollan en la axila de las hojas o en el vértice de los ejes. Las que nacen en la axila de las hojas son *yemas laterales* o *axilares*, mientras las *yemas terminales* están situadas en el extremo de los tallos y de las ramas (fig. 18).

En la Lila y en otros vegetales leñosos de hojas opuestas sucede con frecuencia que aborta la yema terminal; en ambos casos ocupan las dos yemas axilares el vértice del eje (fig. 19).

Generalmente no se desarrollan todas las yemas nacidas en la axila de las hojas. Puede permanecer una yema mucho tiempo en estado latente y no desarrollarse sino después de algunos años.



Fig. 17. — El tallo se dirige hacia la luz.

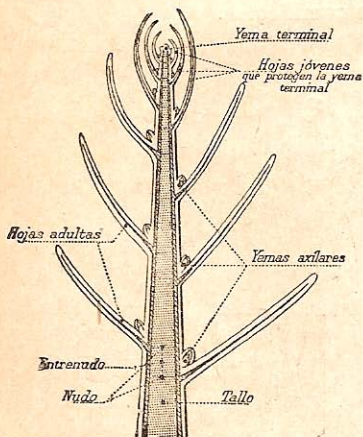


Fig. 18. — Corte longitudinal del vértice del tallo.

25. Yemas adventicias. — Llámense *yemas adventicias* las que se desarrollan en un punto cualquiera del tallo, es decir fuera de la axila de las plantas y de la punta de las ramas. Proyécese gran número de ellas cuando se corta el tronco de un árbol vigoroso o simplemente una de sus ramas (fig. 20).

Dase el nombre de *yemas folíferas* a las yemas que sólo producen hojas; las que producen flores se designan con el

nombre de *yemas floríferas*; las *yemas mixtas* dan a la vez hojas y flores.

26. **Diferentes clases de tallos.** — Según el medio en que se desarrollan, se distinguen los *tallos aéreos* y los *tallos subterráneos*.

Entre los tallos aéreos, los hay que no duran más que un año; en otoño se marchitan y se secan. Estos tallos, generalmente verdes y de consistencia blanda, se llaman *tallos herbáceos*.

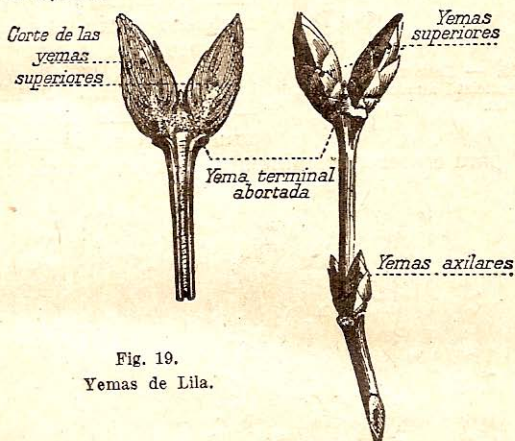


Fig. 19.
Yemas de Lila.

Los tallos de los árboles y de los arbustos que viven un cierto número de años, y cuyos tejidos están formados de fibras y vasos de paredes lignificadas, son *tallos leñosos*.

27. **Tallos aéreos.** — Los tallos aéreos se subdividen en *tallos erguidos*, *tallos rastreros* y *tallos trepadores*.

28. **Tallos erguidos** — Los *tallos erguidos*, es decir, los que se desarrollan verticalmente, comprenden el *tronco*, el *ástil* o *estipe*, la *caña* y el *cálamo* (fig. 21).

El *tronco* es el tallo de la mayoría de los *árboles* (Encina, Haya, Pino, Abeto, Alerce). Está caracterizado por su forma cónica y ramificada. Puede alcanzar una altura de 120 metros (Sequoia, Eucalipto), y hasta 12 metros de diámetro (Baobab).

El *ástil* o *estipe* es cilindroídeo y no se ramifica; está

coronado casi siempre por un penacho de hojas grandes ; es el tallo de las palmas y de los Helechos arborescentes de los países tropicales.



Fig. 20. — Desarrollo de yemas adventicias alrededor de una cicatriz.

La caña es un tallo cilíndrico, a veces hueco, generalmente herbáceo y con nudos. La caña es el tallo de las Gramíneas, como el Trigo y la Caña de azúcar. El cáñamo es herbáceo y sin nudos, como el yunco.

29. Tallos rastreros.

— Los tallos rastreros son aquellos que, demasiado débiles para crecer verticalmente, permanecen siempre del-

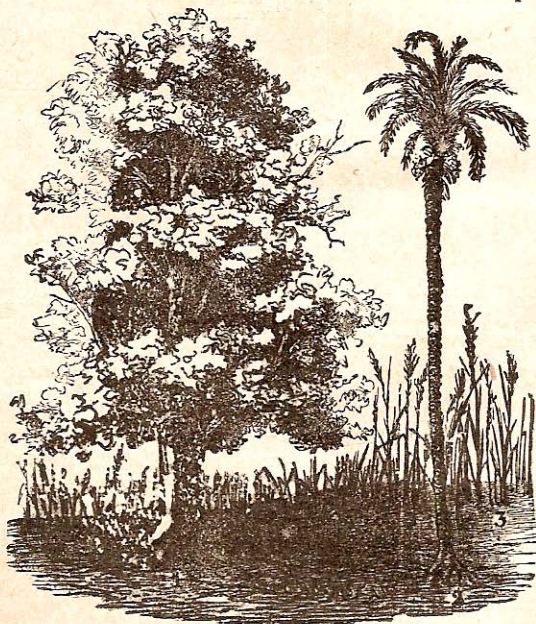


Fig. 21. — Tallos aéreos. — 1. Tronco. — 2. Estipe. — 3. Caña y cálamo

gados y se arrastran por el suelo, donde emiten con frecuencia numerosas raíces adventicias (Vincapervinca, Fresal, etc.)

Dase el nombre de *estolones* (fig. 22) a las ramitas que nacen en la axila de una planta rastrera. Los estolones pueden arraigar por sus nudos para formar nuevas plantas que se hacen independientes destruyendo los entrenudos.

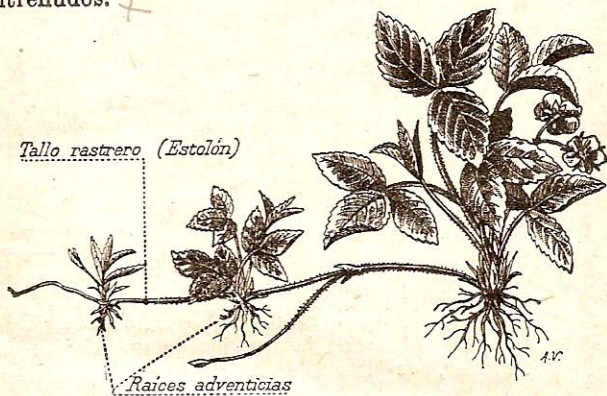


Fig. 22. — Tallo rastrero y estolón del Fresal.

30. Tallos trepadores. — Los tallos trepadores, que no son bastante fuertes para sostenerse en el aire, se levantan apoyándose en todos los soportes que encuentran.

Los aparatos que les sirven para trepar son muy diversos; ora lo hacen por medio de raíces adventicias llamadas garfios. (Hiedra, fig. 10).

En otras plantas trepadoras, las hojas o ramas modificadas, llamadas *zarcillos*, se arrollan y adhieren a los objetos que tocan; la planta, elevándose de esta suerte, puede alcanzar gran altura (Vid, Nueza, Guisante, etc.).

En la Nueza (fig. 23), cuando uno de los zarcillos encuentra un sostén, se arrolla a él varias veces su extremidad y luego determina el zarcillo en toda su longitud un movimiento de torsión en hélice, que tiene por objeto acortarlo, y por consiguiente, acercar la planta a su apoyo.

La *Lambrusca* posee zarcillos cuyo extremo se desarrolla en forma de placas adhesivas que desempeñan el papel de ventosas;

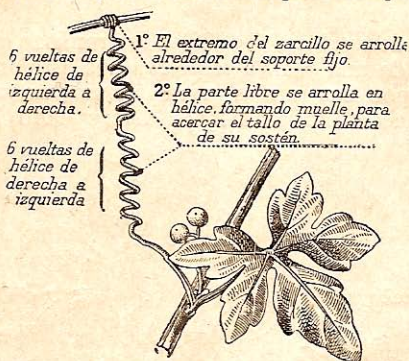


Fig. 23. — Zarcillo de la Nueza, arrollada en hélice.

permiten al zarcillo que adhiera fuertemente a la superficie de las paredes más lisas. Estos zarcillos llevan el nombre de *zarcillos adhesivos* (fig. 24). Por último, en algunas plantas trepadoras, el mismo tallo se arrolla alrededor del soporte (fig. 25). Estos tallos se conocen con el nombre de *tallos volubles* (Judía, Lúpulo, etc.). El sentido del arrollamiento es constante en cada planta. Si el tallo se arrolla de *izquierda a derecha*, es decir en el sentido de las agujas de un reloj respecto del observador, se llama *dextrorso* (Enredadera, Judía,

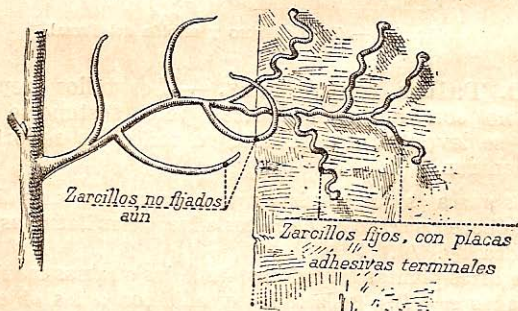


Fig. 24. — Zarcillos ramosos y adhesivos de la *Lambrusca*.

Batata); si se arrolla de *derecha a izquierda*, se llama el tallo *sinistrorso* (fig. 25, 26).

31. Tallos subterráneos. — Los tallos subterráneos son aquellos que se desarrollan en el suelo, a una profun-

didad más o menos grande ; llevan siempre hojas transformadas en escamas incoloras.

Los principales tallos subterráneos son : los *rizomas*, los *tubérculos* y los *bulbos*.

Fig. 32. Rizomas. — Los **rizomas** son tallos que trepan por el interior de la tierra, donde producen numerosas raíces adventicias y emiten ramos aéreos.



Fig. 25. — Tallo dextrorso de la Enredadera.



Fig. 26. — Tallo sinistrorso del Lúpulo.

Las raíces adventicias más distantes del vértice mueren poco a poco, y se destruye el rizoma por su parte posterior mientras se aleja su extremidad cada vez más del punto de partida. De esta suerte se desarrollan cada año los ramos aéreos en un lugar diferente del que ocuparon el año anterior. El rizoma del Sello de Salomón (fig. 27) se porta de esta manera. Puede observarse, en dicho rizoma, el lugar ocupado por los ramos aéreos más antiguos ; persisten en él las cicatrices como sellos, y por esto se ha dado a la planta el nombre de *Sello de Salomón*.

33. Tubérculos. — Los **tubérculos** (fig. 28) son tallos subterráneos que permanecen cortos y a veces se vuelven gruesos formando depósitos nutritivos.

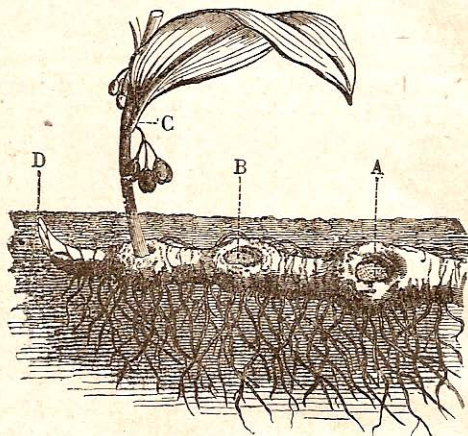


Fig. 27. — Rizoma del Sello de Salomón, que deja ver numerosas raíces adventicias, así como las cicatrices dejadas por la destrucción de los ramos aéreos de los años anteriores. Las letras A, B, C, D, designan los brotes anuales o sus cicatrices.

Los tubérculos llevan hojitas transformadas en escamas, en cuya axila aparecen las yemas que se desarrollan por primavera, produciendo ramos aéreos (Patata, Aguaturma, Batata, etc.).

34. Bulbos. — El bulbo puede considerarse como un rizoma de eje muy corto. El bulbo es generalmente redondo y se compone: 1º de un tallo o disco, cuya cara inferior está provista de raíces numerosas; 2º de *túnicas* o escamas carnosas, libres o soldadas entre sí, y en las que se acumulan las sustancias alimenticias; 3º de una *yema* más o menos central protegida por escamas. A los lados del tallo, en



Fig. 28. — Tubérculo de Patata que muestra dos yemas desarrollándose.

la axila de las hojas transformadas en escamas, se encuentran con frecuencia yemas adventicias.

Distínguense generalmente tres clases de bulbos :

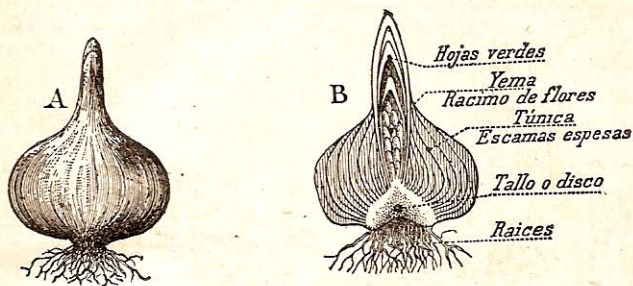


Fig. 29. — Bulbo tunicado del Jacinto. (A, entero. — B, cortado).

1º El **bulbo tunicado** (fig. 29), en el que se tapan completamente unas a otras las escamas concéntricas (Puerro, Cebolla, Jacinto, etc.).

2º El **bulbo escamoso** (fig. 30), cuyas escamas carnosas

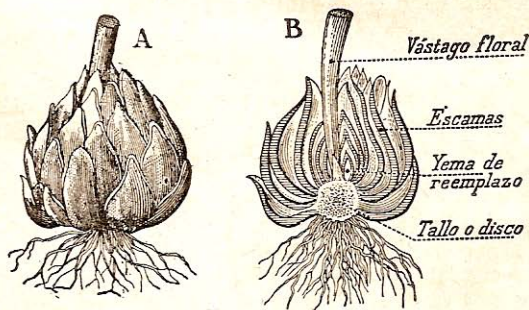


Fig. 30. — Bulbo escamoso de a Azucena. (A, entero. — B, cortado).

están imbricadas al modo de las tejas de un tejado (Azucena, etc.).

3º El **bulbo sólido** es (fig. 31) un tallo subterráneo dilatado, rodeado de escamas delgadas y secas, que

proviene de la base de las hojas antiguas. El Azafrán, el Cólquico, etc., están provistos de un bulbo sólido.

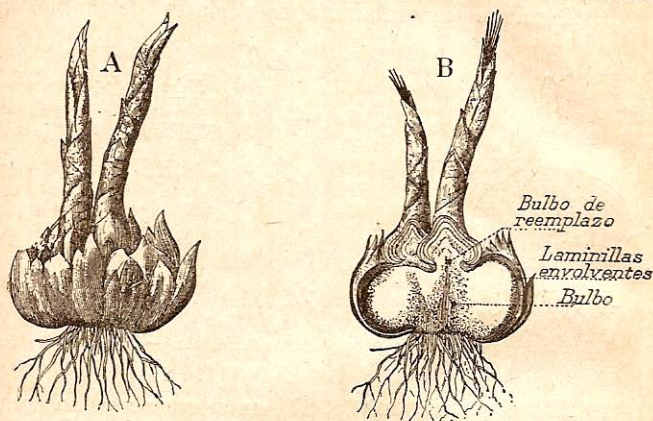


Fig. 31. — Bulbo sólido del Azafrán. (A, entero. — B, cortado.)

Se da el nombre de *bulbillos* a las yemas carnosas que se desarrollan en lugar de las flores, como en algunos Ajos silvestres, o en la axila de las hojas (Ficaria, Saxifraga bulbifera, Lirio bulbífero).

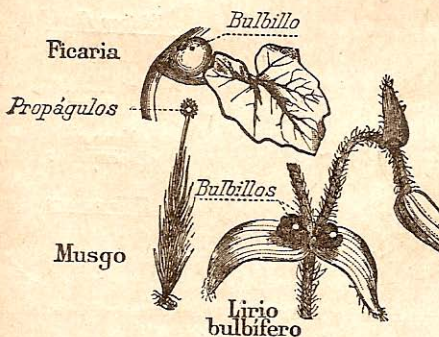


Fig. 32. — Bulbillos y Propágulos.

Cuando han alcanzado los bulbillos su completo desarrollo caen al suelo y reproducen una planta semejante a aquella de que proceden.

En los Musgos y las Hepáticas se encuentran frecuentemente cuerpecillos reproductores llamados *propágulos*, análogos a los bulbillos de las Fanerógamas (fig. 32).

II. --- Estructura interna del tallo.

35. Estructura de un tallo leñoso de dicotiledóneo. — En el corte transversal de un tallo joven (fig. 33), se distinguen tres regiones :

1º La **epidermis**, envoltura protectora transparente, formada por las capas celulares más superficiales ;

2º La **corteza**, cuyas células exteriores contienen clorofila, la cual da al tallo joven su color verde ;

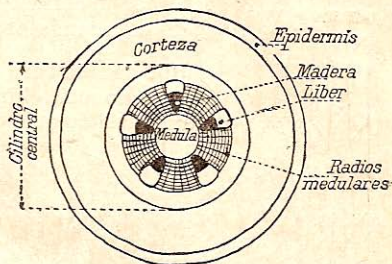


Fig. 33. — Corte teórico transversal de un tallo joven.

3º El **cilindro central**, donde se observan haces *liberoleñosos*. Estos haces, en vez de alternar, como en la raíz, están en capas concéntricas ; la *madera* por dentro y el *liber* por fuera, están separados por espacios llamados

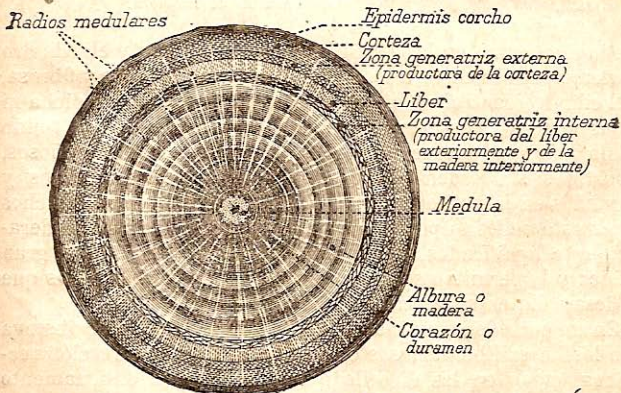


Fig. 34. — Corte transversal de un tallo de Encina vieja.

radios medulares; en el centro se encuentra la *medula*.

Con los años aumenta el espesor del tallo (fig. 34). Se forman nuevos tejidos en el cilindro central y en la corteza. Se desgarran la epidermis, y queda el tallo protegido por el *corcho*, que se forma en la parte profunda de la corteza. La madera presenta dos partes: 1º la *albura*, parte externa, tierna y poco coloreada; 2º el *corazón* o *duramen*, parte interna, de consistencia dura, compacta y de color más oscuro.

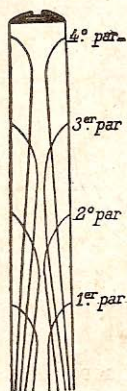


Fig. 35. — Corte teórico longitudinal de un estipe o astil.

36. Estructura de un tallo joven de Monocotiledónea. — En un corte transversal de tallo de Palmera (fig. 36) se

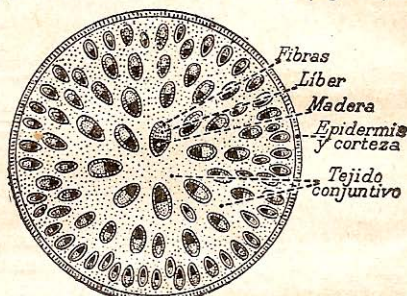


Fig. 36. — Corte teórico transversal de un tallo de Palmera.

distinguen como en las Dicotiledóneas la corteza y el cilindro central; pero la corteza es, en este caso, muy delgada y fibrosa, y el cilindro central no ofrece ni medula propiamente dicha ni capas concéntricas: está formado por una masa de tejido celular blando que reúnen entre sí los haces liberoleñosos, repartidos sin orden aparente y mucho más apretados y pequeños en la periferia que en el centro; cada uno de dichos haces está rodeado por una vaina gruesa de fibras considerablemente lignificadas, que dan al estipe de las Palmas gran solidez y le permiten soportar el amplio penacho de hojas que se desarrolla en su vértice.

En un corte longitudinal del mismo tallo (fig. 35) se observa que los haces liberoleñosos en vez de tener una dirección rectilínea, como en las dicotiledóneas, se dirigen oblicuamente antes de penetrar en las hojas.

III. — Funciones del tallo.

37. Diversas funciones del tallo. — El papel del tallo consiste en producir hojas y servir de intermediario entre la raíz y las hojas.

La savia bruta es transportada por los vasos leñosos del tallo a las hojas, donde deben elaborarse las materias nutritivas. Por los vasos del liber se distribuye la savia elaborada a todos los órganos de la planta. Desempeña pues el tallo un *papel conductor*.

A veces es el tallo un *órgano de reserva*, como sucede en los rizomas, los tubérculos y los bulbos, que se dilatan considerablemente guardando en reserva sustancias nutritivas. El tallo aéreo del Colinabo se dilata y contiene una provisión de materias nutritivas (fig. 37).

Los tallos de algunas *plantas crasas*, como el Teleño, el Nopal o Tuna, etc., están llenos de zumos que les permiten resistir la sequía.



Fig. 37. — Reservas nutritivas de Colinabo.

38. Injerto. — La operación del injerto consiste en separar de una planta una rama o yema llamada *injerto*, para ingerirla en otra planta llamada *patrón*.

Empléase sobre todo el injerto para la multiplicación de los árboles frutales a los que no puede aplicarse con facilidad la reproducción por acodo o por estaca. Por medio del injerto conservan y multiplican los hortelanos las buenas variedades de flores y frutos obtenidas por medio del cultivo, que no podrían reproducirse por medio de semillas.

Para que pueda salir bien la operación del injerto es preciso :

1º Que la zona generadora del injerto y del patrón estén en contacto ;

2º Que ambos vegetales estén llenos de savia al mismo tiempo ;

3º Que haya ciertas relaciones de afinidad natural entre las dos plantas, es decir que pertenezcan una y otra al mismo género, o por lo menos a la misma familia. Así, por ejemplo, se puede injertar un Rosal en un Rosal, un Cerezo en otro Cerezo ;

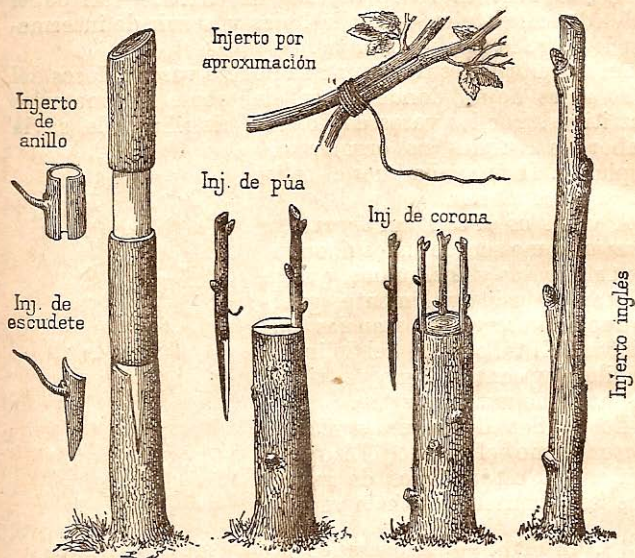


Fig. 38. — Diferentes clases de injerto.

pueden igualmente injertarse la Lila en el Fresno, el Peral en el Membrillo, así como la Datura, la Berenjena y el Tomate en la Patata.

39. Principales especies de injerto. — Los principales injertos son : el *injerto por aproximación*, el *injerto de púa*, de *anillo* o de *cañutillo*, de *escudete*, de *yema*, etc. (fig. 38).

El *injerto por aproximación* consiste en unir dos plantas vecinas por medio de dos incisiones que se tocan. Cuando está completa la soldadura, se suprime una de las plantas cortándola debajo de la incisión. Empléase esta clase de injerto

sobre todo para las plantas herbáceas. Los tallos, las raíces, las hojas y los frutos pueden soldarse de este modo. A veces se efectúa el injerto por aproximación natural en los bosques entre las ramas del mismo árbol o entre árboles vecinos, de igual naturaleza.

En el *injerto de cañutillo*, aplicado sobre todo a los árboles frutales, se corta en forma de bisel la parte inferior de la rama, y se introduce en una hendidura hecha en la corteza del patrón, que penetra hasta la madera, en tal caso se obtiene el *injerto de cañutillo*; si se hace una sección transversal en el tallo y se plantan en ella cierto número de ramas, el injerto toma el nombre de *injerto de coronilla*.

En todo caso es preciso tener cuidado de disponer el injerto de modo que coincidan sus tejidos vivos lo mejor posible con los del patrón; se cubren luego las cortaduras con un emplasto de pez para sustraerlas a la acción del agua y del aire.

El injerto de cañutillo se hace lo mismo con una raíz que con un tallo.

El *injerto de escudete* o *de yema* se efectúa practicando en la corteza una cortadura en forma de T, en la que se introduce una placa de corteza provista de una yema llamada *escudete*. Es preciso tener mucho cuidado de arrancar la albura que adhiere al liber sin tocar al tejido verdoso situado en la base interna de la yema; luego se aproximan los labios de la cortadura por medio de una hebra de lana, que se escoge con preferencia a causa de su elasticidad. Al cabo de algún tiempo se produce una soldadura completa y se desarrolla la yema injertada alimentada por la savia del patrón.

Gracias al injerto de las cepas europeas sobre los patrones americanos, han podido reconstituirse las viñas devastadas por la Filoxera; pues las raíces de las vides americanas son bastante vigorosas para resistir los ataques del insecto parásito.

40. Uso de los tallos. — Los tallos, lo mismo que las raíces, pueden ser *alimenticios, medicinales* o *industriales*.

Tallos alimenticios. — Espárragos, los tubérculos (Patata, Batata, Aguaturma, Estáquide del Japón), Tallos de las plantas utilizadas como forraje para la alimentación de los animales (Trévol, Alfalfa, Esparceta, Gramináceas.)

Tallos medicinales. — Quina (corteza), Grama (rizoma) Iris de Florencia (rizoma), Cólquico (bulbo), Torvisco (corteza), Lechuga virosa (látex), Ruibarbo (raíz).

Tallos industriales. — Alcornoque, Caña de azúcar, palo de Campeche, Lino, Cáñamo, Ramio, Yute proporcionan leña, madera de construcción, de carpintería y de ebanistería; las maderas duras se usan para el entarugado de las calles en las grandes poblaciones.

Se emplean generalmente las ramas de poco diámetro para la fabricación del carbón de madera. La Encina, el Carpe y el Haya son las mejores maderas para la calefacción. Los troncos de Abeto y de otros árboles se transforman en papel.

Las maderas industriales de Europa han sido divididas en tres grupos :

1º Las **maderas duras**, compactas, pesadas y resistentes (Encina, Haya, Olmo, Carpe, Fresno, Nogal, Boj, Cerezo, Peral, Ciruelo);

2º Las **maderas blancas**, tiernas y ligeras (Castaño, Álamo, Sauce, Alno, Abedul);

3º Las **maderas resinosas** ligeras y tiernas, cuyo tejido está impregnado en resina (Pino, Abeto, Alerce).

En América existe una prodigiosa variedad de árboles maderables, pero desgraciadamente gran número de ellos ni siquiera están clasificados. Podemos citar sin embargo algunos de los más utilizados.

De madera dura : Caoba, Camagón, Campeche, Limonero, Curbaril, Ebano, Quiebrahacha, Guayacán, Palisandro, Ronrón, Palo de rosa, Aromo, Algarrobo, Lapacho, Jabillo, Nacascolo, Granadillo;

De madera blanda : Aguacate, Almendrón, Guanacaste, Cedro, Ceiba, Guamá, Guayabo, Jagua, Jobo, Majagua, Castaño americano;

De madera resinosa : diversos Pinos y Cipreses, el Araucaria, el Tipa argentino y el Ocote de Méjico.

RESUMEN

TALLO

CLASES DE TALLOS	CARACTERES	{ Se desarrolla de abajo arriba; — tiene hojas y yemas; Nudos y entrenudos.		
	CRECIMIENTO	{ 1° <i>Terminal</i> . 2° <i>Lateral</i> .		
	YEMAS	{ <i>Terminales</i> , en el vértice de los ejes. <i>Axilares</i> , en la axila de las hojas. <i>Folíferas</i> , que producen hojas. <i>Floríferas</i> , — — flores. <i>Mixtas</i> , — — hojas y flores. <i>Adventicias</i> , en el tallo o en las ramas.		
	DURACIÓN	{ Anuales : un año. Perennes : varios años.		
	CONSISTENCIA	{ <i>Herbáceos</i> : blandos. <i>Leñosos</i> : con madera.		
	AÉREOS	<i>Erguidos</i>	{ <i>Tronco</i> , cónico, con ramas. <i>Astil</i> , cilindroídeo con penacho de hojas en el vértice. <i>Caña</i> , cilíndrico, con nudos.	
		<i>Rastreros</i>	{ Calamo, cilíndrico, sin nudos. Tallos tendidos en el suelo.	
		<i>Trepadores</i>	{ Tallos trepando con garfios.	
			Volubles	{ izquierda a derecha : <i>dextrorsos</i> . derecha a izquierda : <i>sinistrorsos</i> .
	SUBTERRÁNEOS	<i>Rizoma</i>	{ Crece paralelamente a la superficie de suelo.	
<i>Tubérculo</i>		{ Tallo corto y grueso.		
<i>Bulbo</i>		Partes	{ Tallo o disco, lleva las raíces. <i>Túnicas</i> , envolturas carnosas. <i>Yema</i> central.	
	Clases	{ <i>Tunicado</i> , escamas concéntricas. <i>Escamoso</i> , escamas imbricadas. <i>Sólido</i> , escamas superficiales.		

ESTRUCTURA	{ TALLO JOVEN { TALLO VIEJO {	Epidermis. Corteza. Cilindro central : haces lberianos y haces leñosos en capas concéntricas, medula.
		Corteza, espesa. Liber, capa delgada. Madera { albura, blanca. duramen o corazón, color más subido. Medula, radios medulares, tejido celular o parenquima.
FUNCIONES	{	Produce las hojas. Conduce la savia. Organó de reservas nutritivas, a veces.
INJERTO	{	Condiciones de éxito ; ventajas. Por aproximación. De cañutillo. De escudete o de yema.
USOS		Alimenticios, medicinales, industriales.





CAPÍTULO III

LA HOJA

CARACTERES EXTERIORES, ESTRUCTURA INTERNA Y FUNCIONES

I. — Caracteres exteriores.

41. **Definición.** — La hoja es un órgano de la planta plano y de color verde, y se produce generalmente en los nudos de los tallos y de las ramas.

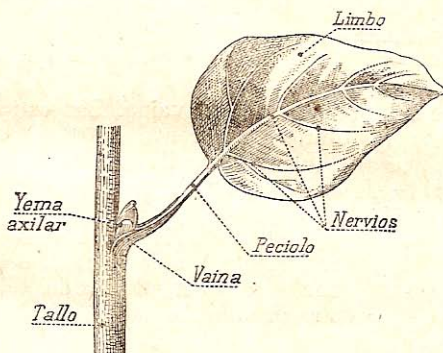


Fig. 39. — Diferentes partes de la hoja.

42. **Diferentes partes de la hoja.** — La hoja adulta (fig. 39) se compone generalmente de tres partes: el *limbo*, el *pecíolo* y la *vaina*.

El *limbo* es la parte plana.

El *pecíolo* es la parte más estrecha que sostiene el limbo y lo une con el tallo.

Una hoja provista de pecíolo es una *hoja peciolada* (Peral, Tilo, Naranja); si falta el pecíolo, la hoja es *sentada* (Alheli, Rubia).

La *vaina* es la parte inferior del pecíolo o de la hoja y que envuelve al tallo.

La hoja provista de vaina se llama *hoja envainadora* (Ficaria, Trigo, Maíz) (fig. 40).

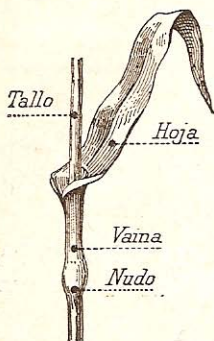


Fig. 40. — Hoja envainadora del Maíz.

43. Estípulas. — Las *estípulas* (fig. 41) son apéndices generalmente foliáceos, que nacen a cada lado

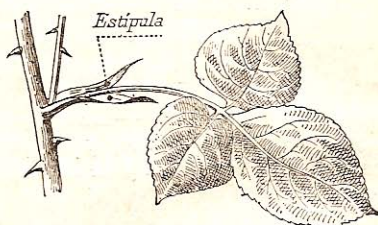


Fig. 41. — Hoja de Rosal con estípulas.

de la base del pecíolo o de la vaina. Las estípulas son libres o adherentes entre sí.

La hoja provista de estípulas se llama *hoja estipulada* (Pensamiento, Rosal) (fig. 41).

Las hojas de las gramíneas presentan casi siempre a la entrada de la vaina una pequeña membrana delgada, entera o recortada, llamada *ligula* (fig. 42).

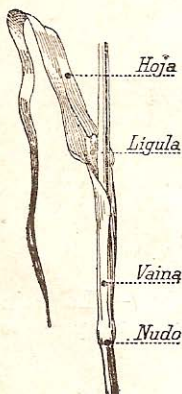


Fig. 42. — Hoja de Gramínea con ligula.

44. Diferentes clases de hojas. — Las hojas difieren entre sí por la forma y las escotaduras del limbo.

Comprenden dos grupos: las *hojas simples* y las *hojas compuestas*.

45. Hojas simples. — Las *hojas simples* son aquellas cuyo limbo no está dividido en partes distintas (Cerezo, Peral, Naranja, etc.). Según la forma del limbo se llaman las hojas simples:

lanceoladas (Laurel rosa), *espatuladas* (Margarita), *ovales* (Hierba luisa), *acorazonadas* (Lila), *reniformes* (Aristoliquia), *peltadas* (Capuchina).

La hoja es *entera*, cuando el borde del limbo no tiene escotadura de ninguna clase (Laurel rosa, Mango, etc.); *dentada*, si lleva dientes como una sierra con la punta dirigida hacia afuera (Castaño, Ortiga, Olmo); *aserrada*,

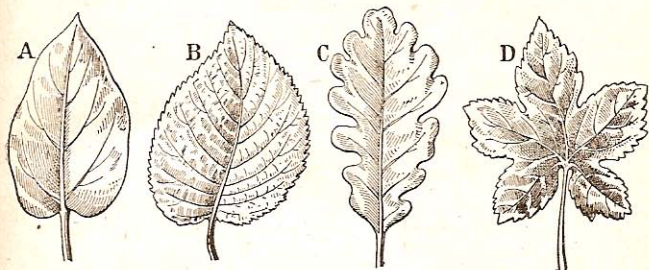


Fig. 43. — Hojas simples. — A, Entera (Lila); — B, Dentada (Olmo); — C, Recortada (Encina); — D, Lobulada (Arce).

cuando los dientes están dirigidos hacia adelante; *lobulada*, si las escotaduras son profundas y dividen el limbo en lóbulos (fig. 43).

46. Hojas compuestas. — Las **hojas compuestas** son aquellas cuyo limbo está dividido en otros limbos secundarios distintos, llamados *folíolos* (Acacia, Rosal, Esparceta, Trébol, etc.).

Los folíolos pueden ser peciolados o sentados en su soporte común; están siempre desprovistos de yemas en su base, cosa que los distingue de las hojas ordinarias.

La hoja compuesta se llama *pinnada* cuando están dispuestos los folíolos en dos hileras, a lo largo del pecíolo común (Acacia, Esparceta, etc.) (fig. 44, B).

Cuando cada folíolo está dividido como una hoja pinnada, se llama la hoja *bipinnada* (Sensitiva) (fig. 51).

Si los folíolos están dispuestos en abanico, la hoja se llama *digitada* (Castaño) (fig. 44, A).

Cuando una hoja digitada está compuesta de tres

foliolos, se llama hoja *trifoliada* o *ternada* (Trébol, Alfalfa).

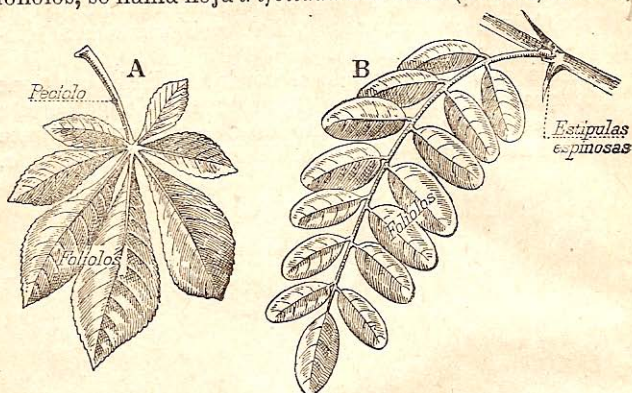


Fig. 44. — Hojas compuestas. — A, Digitada (Castaño); — B, Pinnada (Acacia).

47. Nervios. — Los nervios constituyen, por decirlo

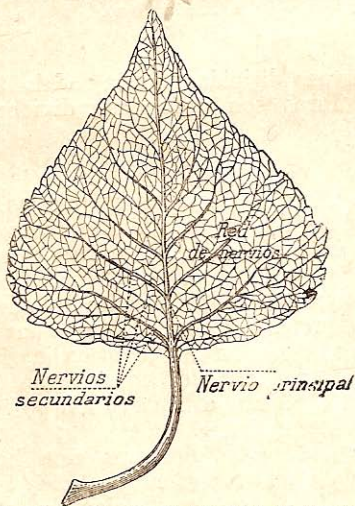


Fig. 45. — Nervios de una hoja de Alamo.
él son los *nervios secundarios* (fig. 45).

así, el esqueleto del limbo. Parten todos del pecíolo y se presentan bajo la forma de hacillos resistentes que recorren el limbo y se ramifican en él de diversos modos; son generalmente salientes y muy visibles en la parte inferior del limbo; el nervio principal, que continúa el pecíolo, es más grueso que los demás y se llama *nervio medio*; los que se separan de

En las hojas del Maíz, del Trigo y de la mayor parte de las Monocotiledóneas, los nervios son paralelos entre sí, en lugar de formar una red.

48. Modificaciones de las hojas. — El color y la forma de las hojas varían con el medio en el cual se desarrollan. Así, por ejemplo, las hojas aéreas y acuáticas son verdes, mientras que las hojas subterráneas se reducen a simples escamas blancas (Cebolla) o amarillentas (Azucena).

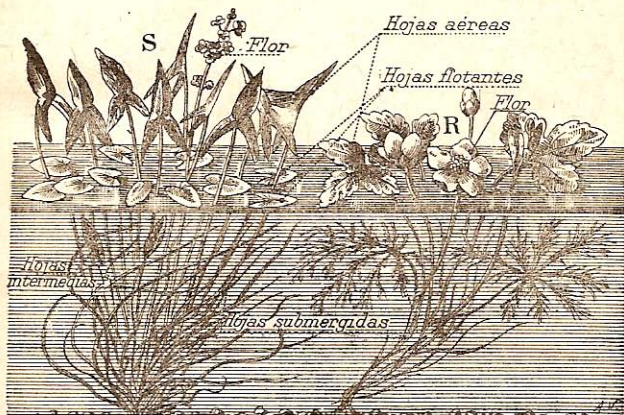


Fig. 46. — S, Sagitaria ; — R, Ranúnculo acuático con sus diferentes hojas.

Esta influencia del medio es notable en la Sagitaria (fig. 46, S), que crece en la orilla de los estanques y ríos. En la misma planta se encuentran tres clases de hojas : las hojas aéreas tienen forma de flecha, las hojas flotantes son redondas, y las hojas submergidas son en forma de cinta.

Varios Ranúnculos acuáticos tienen hojas flotantes provistas de limbo y hojas submergidas cuyo limbo está reducido a los nervios (fig. 46, R).

En muchas plantas crasas, como el Teleflor, está el limbo dividido y sin nervios aparentes.

Las hojas de algunas plantas de tallo débil se transforman en *zarcillos*, que se arrollan alrededor de los cuerpos vecinos (fig. 47).

A veces es más profunda aún la modificación de las hojas. Así por ejemplo, en algunas plantas de Malasia, como las

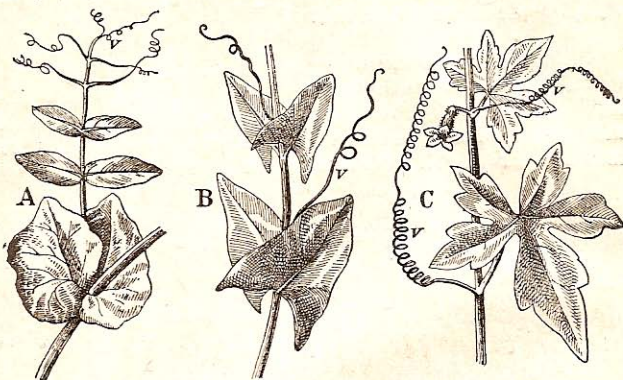


Fig. 47. — Transformación de las hojas en zarcillos. — A, Guisante; — B, Almorta; — C, Nueza.

Nepenthes (fig. 48), está constituida la hoja por un pecíolo

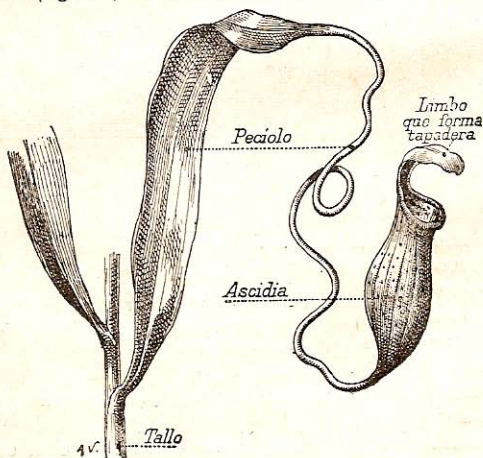


Fig. 48. — Hoja de Nepentha.

ensanchado en la base, que se adelgaza luego retorciéndose a veces en espiral, y termina en una especie de urna llamada

ascidia, cuyo interior está tapizado de pelos glandulosos. El limbo se reduce a una pequeña tapa que cubre la urna.

49. Disposición de las hojas en el tallo. — La disposición de las hojas en el tallo comprende tres tipos principales: 1° las *hojas alternas*; 2° las *hojas opuestas*; 3° las *hojas verticiladas* (fig. 49).

1° Hojas alternas. — Las **Hojas alternas** son hojas aisladas que se desarrollan a diferentes alturas (Tilo, Manzano, Olmo, Ahelí).

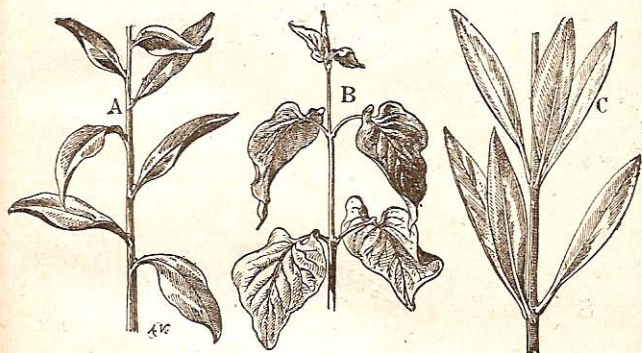


Fig. 49. — A, Hojas alternas (Alheli); — B, Hojas opuestas (Lila); — C, Hojas verticiladas (Adelfa).

2° Hojas opuestas. — Las **Hojas opuestas** son las que están insertas de dos en dos a la misma altura y en los extremos de un mismo diámetro (Lila, Menta, Saúco, etc.). Cada par de hojas se cruza, en ángulo recto con el par inferior y el par superior, para recibir así la mayor cantidad de luz.

3° Hojas verticiladas. — En la disposición de las **Hojas verticiladas** lleva cada nudo del tallo varias hojas, cuyos puntos de inserción están situados en una circunferencia cuyo plan es perpendicular al tallo. El conjunto de las hojas desarrolladas en un mismo nudo constituye un *verticilo* (Adelfa).

Se llaman *hojas radicales* las que se desarrollan junto al cuello de la planta (Diente de león, Margarita); las que nacen en el tallo o en las ramas se llaman *hojas caulinares*; son las más numerosas.

50. Posición de vigilia y de sueño de las hojas, fenómenos de irritabilidad. — Cuando se miran las hojas de un árbol que recibe la luz por un lado, se ve que orientan el limbo de manera que reciba la mayor cantidad de luz por la cara superior, que es la más rica en clorofila.

Esta particularidad es sobre todo notable en las Leguminosas. Durante la noche los folíolos de las hojas de Acacia, por ejemplo, se doblan debajo del pecíolo común, aplicándose uno junto a otro; es ésta la *posición de sueño*. Cuando reaparece la luz, los folíolos se levantan poco a poco y se colocan horizontalmente; es la *posición de vigilia*. Los folíolos del Trébol (fig. 50) presentan un fenómeno análogo.

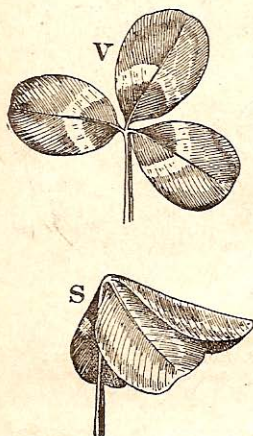


Fig. 50. — Trébol.
V, Vigilia; — S, Sueño.

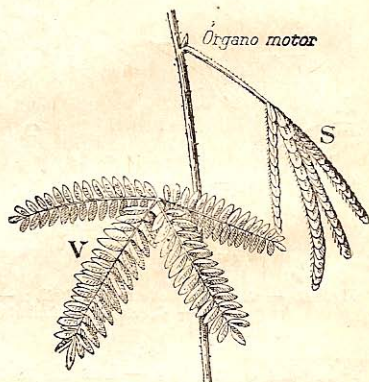


Fig. 51. — Sensitiva. — V, Vigilia;
— S, Sueño.

Las hojas de algunas plantas exóticas, como la Sensitiva (fig. 51) y la Dionea Cazamoscas (fig. 52), están dotadas de una sensibilidad muy grande. Así, por ejemplo, los folíolos de las hojas de la Sensitiva se contraen al menor choque o con el contacto de un cuerpo extraño, volviendo luego la hoja a recobrar su posición horizontal.

No son menos notables los fenómenos que presenta la Dionea. Las hojas de esta planta están terminadas por un limbo formado de dos lóbulos ovales cuyos bordes están provistos de espinas; a cada lado del nervio se encuentran tres o

cuatro pelos glandulosos de extremada irritabilidad. Cuando toca dichos pelos un cuerpo extraño, por ejemplo un insecto, las dos mitades del limbo se aplican inmediatamente una junto a otra, cogiéndose así el insecto como en una trampa. Tan pronto como está muerto el animal, se abren de nuevo los dos lóbulos de la hoja para esperar una nueva presa.

Los pelos glandulosos que limitan el limbo de las hojas de las Droseras (fig. 53) poseen todas las propiedades de irritabilidad de las de la Dionea.

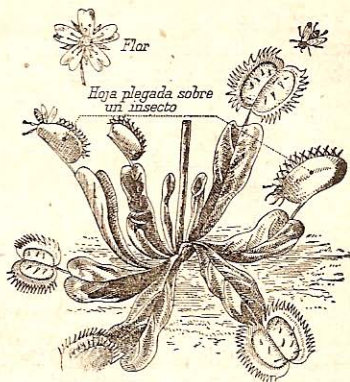


Fig. 52. — Dionea Cazamoscas, con sus hojas sensitivas.

+ 51. Duración y caída de las Hojas. — Las hojas

que no viven más que una estación y caen en el otoño y caen en el otoño, se llaman *hojas caducas* (Nogal, Manzano, Tilo).

Se da el nombre de *hojas persistentes* a las que viven más de una estación.

Las hojas del Abeto viven de 10 a 12 años.

La caída de las hojas es debida a una capa de corcho que se forma en la base del peciolo. No se marchitan y la

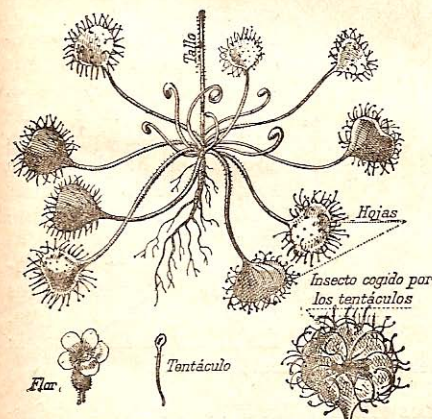


Fig. 53. — Drosera con pelos glandulosos.

recibiendo ya las hojas savia alguna, menor sacudida las hace caer al suelo. +

II. — Estructura de la hoja.

52. Estructura del limbo. — En una sección transversal hecha perpendicularmente al nervio medio (fig. 54), se observa que comprende la estructura del limbo tres

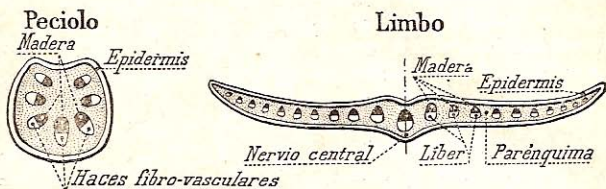


Fig. 54. — Corte teórico transversal de una hoja (peciolo y limbo).

partes : 1º la *epidermis* ; 2º los *nervios* ; 3º un tejido especial llamado *parénquima*, cuyas células contienen clorofila.

La *epidermis* es una película delgada formada por células desprovistas de materia verde y que cubre ambas caras de la hoja.

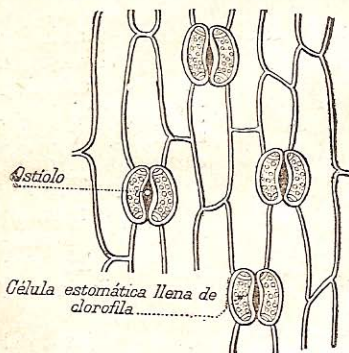


Fig. 55. — Estomas (muy ampliadas).

Los *nervios* son las prolongaciones liberoleñosas del pecíolo en el limbo. Obsérvanse pues en ellas vasos leñosos para la circulación de la savia bruta y vasos liberianos para la de la savia elaborada.

El *parénquima* se compone de tejidos coloreados de verde por la clorofila. Llena las mallas de la

red formada por los nervios y sus ramificaciones.

53. Estomas. — Los estomas (fig. 55) son órganos microscópicos, situados en el espesor de la epidermis y constituidos por dos células de forma de riñón. Ambas células están llenas de clorofila y se tocan por bordes cóncavos, dejando entre sí una abertura llamada *ostíolo*.

Desempeñan los estomas un papel importante en la vida de la planta : por dichos órganos se verifican los cambios de vapor de agua y de gases entre la hoja y el ambiente. Abundan sobre todo en la cara inferior de las hojas, contándose por término medio unos 50 a 200 por milímetro cuadrado, y pudiendo llegar dicho número hasta 600 en algunas plantas (Olivo, Colinabo). — Las *hojas flotantes* (Nenúfar) no las tienen en la cara inferior, y están privadas de ellas las dos caras de las *hojas submergidas*.

III. — Funciones de la hoja.

54. Diferentes funciones de la hoja. — En algunos casos desempeñan las hojas el papel de *órganos protectores*, convirtiéndose en escamas para envolver las yemas ; otras veces constituyen órganos de *reserva alimenticia*, como sucede con las escamas de los bulbos (Azucena, Jacinto, Cebolla) ; conviértense otras veces en *órganos de fijación*, transformándose en zarcillos (Guisante, Vicia, Brionia o Nueza) ; por último, son las hojas el asiento principal de la *respiración*, de la *transpiración* y de la *asimilación*.

55. Respiración. — La *respiración* es una función general de todos los seres vivos ; de modo que la planta, lo mismo que el animal, necesita para vivir *absorber oxígeno* y *arrojar ácido carbónico*. Sin la respiración no puede efectuarse ningún fenómeno vital.

Las plantas sacan directamente del aire por medio de sus estomas el oxígeno que necesitan.

56. Comprobación de la respiración. — Para comprobar la respiración de las plantas, se coloca un vegetal vivo bajo una campana que descansa sobre una mesa de vidrio y se pone al lado de la planta un vaso con agua de cal (fig. 56).

Dispuesto el aparato de esta suerte no se tarda en observar que se enturbia el agua de cal por haberse formado un precipitado blanco de carbonato de calcio que resulta del desprendimiento de gas carbónico. Al mismo tiempo absorbe el

vegetal el oxígeno, como lo prueba el análisis del aire que queda. Si se prolonga la experiencia, moriría la planta por falta de oxígeno.

Apágase igualmente un fósforo cuando se introduce en un frasco donde se hacen germinar semillas, porque ha sido ya absorbido el oxígeno del aire del frasco por la respiración de las plántulas (fig. 57).

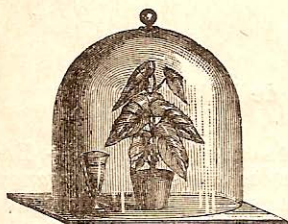


Fig. 56. — Aparato para comprobar la respiración de las plantas. El agua de cal contenida en el vaso se enturbia a consecuencia de la formación del carbonato de calcio.



Fig. 57. — Un fósforo se apaga en un frasco donde germinan semillas.

57. **Transpiración.** — La **transpiración** es una función por medio de la cual se desembaraza la planta del exceso de agua absorbido por las raíces, exhalándolo en forma de vapor por los estomas.

58. **Comprobación de la transpiración.** — Para comprobar la transpiración y medir al mismo tiempo el volumen de agua exhalada por las hojas en un tiempo determinado, se adapta a uno de los brazos de un tubo en forma de U lleno de agua (fig. 58), la extremidad inferior de una rama provista de hojas verdes, y se agrega a la otra rama un tubo capilar horizontal que contenga agua igualmente. El vapor de agua que se desprende de las hojas se ve substituído por el agua del tubo y se puede observar cómo, en el tubo capilar, se mueve el agua de A a B. Midiendo este movimiento, puede conocerse el volumen del agua exhalada por las hojas en un tiempo determinado.

Puede medirse igualmente el peso del vapor de agua exhalado por las hojas por medio de la experiencia siguiente. En uno de los platillos de una balanza se coloca una planta contenida en un tiesto vidriado.

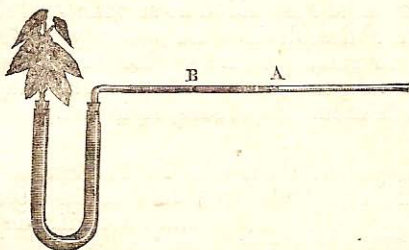


Fig. 58. — Aparato destinado para medir el volumen del agua exhalada por las hojas en un tiempo determinado.

En el otro platillo se colocan pesas para establecer el equilibrio. Así dispuesto el aparato, se observa al cabo de cierto tiempo que se ha levantado el platillo que sostiene la planta. El valor de las pesas que hay que agregar para restablecer el equilibrio iguala el peso del agua exhalada en un tiempo determinado.

La transpiración es tanto más intensa cuanto más viva es la luz, más seca y más agitada la atmósfera, más subida la temperatura y más extensa la superficie epidérmica.

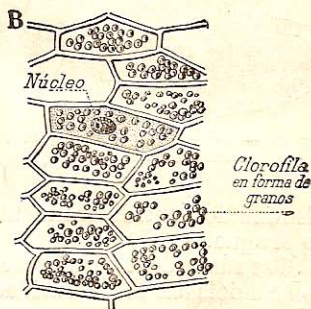


Fig. 59. — Clorofila.

59. **Asimilación clorofílica.** — La **asimilación clorofílica** es una función mediante la cual

una planta verde, viva, expuesta a la luz, absorbe el gas carbónico del aire, lo descompone, asimila el carbono y emite oxígeno. Es lo inverso de la respiración.

60. **Clorofila.** — La **clorofila** es la materia a la cual deben las plantas su color verde. Vista con el microscopio

se manifiesta generalmente bajo la forma de granitos verdes (fig. 59).

Exige la clorofila para formarse cierta intensidad de luz variable según las especies.

En general, en la obscuridad no se pone verde la planta, permaneciendo descoloridos los tallos y las hojas. La agricultura ha sabido sacar partido de esta propiedad de la clorofila para obtener legumbres muy tiernas privándolas de la luz (Ensaladas, Apio, etc.) ✕✕

61. Comprobación de la función clorofílica. — Para comprobar que la función clorofílica es



Fig. 60. — Experiencia para comprobar la función clorofílica.

una absorción de gas carbónico y un desprendimiento correlativo de oxígeno, se coloca una planta *verde viva* en una probeta llena de una mezcla de agua ordinaria y de agua gaseosa, y se expone todo al sol (fig. 60). Vense pronto desprenderse de la superficie numerosas burbujitas de gas que se reúnen en la parte superior de la probeta; dicho gas es oxígeno, como puede comprobarse fácilmente. Por lo demás, obsérvase que ha

disminuído considerablemente el gas carbónico disuelto en el agua.

Si se subtrae la planta verde a la acción de la luz solar, colocándola en la obscuridad, no se observa desprendimiento de gas, porque cesa la acción clorofílica y el poco gas carbónico producido por la respiración se disuelve en el agua. ✕

62. Transformación de la savia bruta en savia elaborada. — La savia bruta

absorbida por las raíces se compone de agua que contiene en disolución una débil proporción de sustancias nutritivas. Bajo diversas influencias tales como la presión osmótica, la capilaridad, la acción aspirante de la

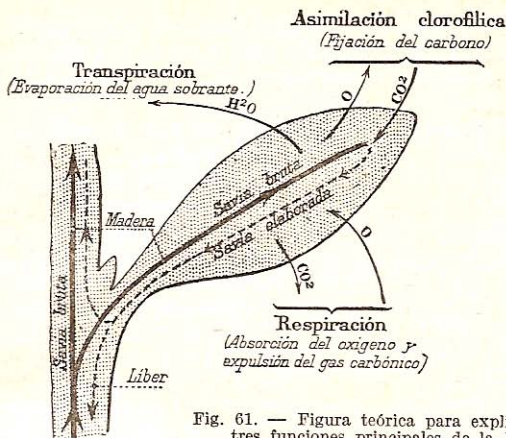


Fig. 61. — Figura teórica para explicar las tres funciones principales de la hoja. Las flechas indican la marcha de los líquidos y de los gases.

transpiración, sube dicha savia hasta las hojas por los vasos de la madera.

En las hojas, la transpiración hace perder a la savia bruta su exceso de agua; la función cloroflica efectúa, gracias a la asimilación del carbono, la síntesis de los compuestos orgánicos cuyos principios (azúcares, almidones, etc.) son conocidos con el nombre de *hidratos de carbono*; por último, la respiración produce ciertas oxidaciones y la savia, modificada de esta suerte, lleva el nombre de *savia elaborada*.

Esta última, rica ya en sustancias nutritivas, es distribuida por

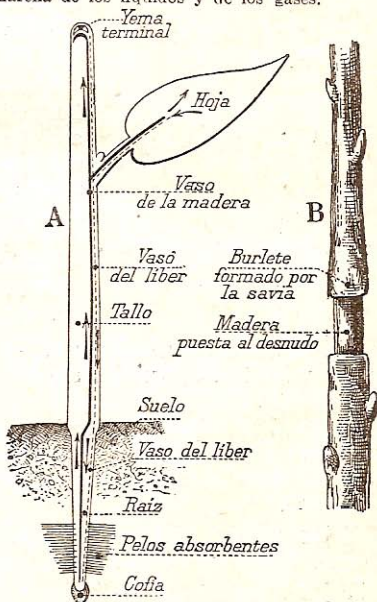


Fig. 62. — A, Circulación de la savia bruta y de la savia elaborada.

los vasos del liber (fig. 61 y 62) a todos los puntos de la planta que se están desarrollando, principalmente a las yemas, a las extremidades de las raíces y a ciertos órganos donde se forman las reservas nutritivas.

Para demostrar que en los vasos del liber es donde circula la savia elaborada, puede cortarse un anillo de corteza debajo de una parte cubierta de hojas, y se ve formarse más tarde un anillo de cicatrización en el borde superior del anillo (fig. 62, B). Si se hubiera cortado el anillo de corteza encima de las hojas, se hubiera producido la cicatriz en el borde inferior.



Fig. 63. — Una *Orobanche ramosa* parásita en las raíces de una mata de Cáñamo B.

Como se ve la planta saca los elementos de sus tejidos del suelo (agua y sales) y de la atmósfera (oxígeno, gas carbónico cuyo carbono asimila, etc.).

63. Plantas parásitas. —

Las plantas parásitas (fig. 63) son aquellas que se alimentan a expensas de las plantas verdes sobre las cuales se fijan y que matan o agotan más o menos. Unas están provistas de clorofila (Muérdago, Loranto), otras están desprovistas de ella (*Orobanche*, *Cuscuta*, Hongos).

64. Uso de las hojas. — Las hojas, como las raíces y los tallos, pueden ser *alimenticias*, *medicinales* o *industriales*.

Hojas alimenticias. — Espinacas, Acederas, Ruibarbo, Col, Cardillos, Lechuga, Achicoria, Berros, Te, Toronjil, Perejil, Perifollo, Estragón, Laurel, Mejorana, Cebolleta, Apio, etc.

Hojas medicinales. — Digital purpúrea, Belladona, Beleño, Estramonio, Salvia oficial, Borracha, etc.

Hojas industriales. — Tabaco, Esparto, Añil, Pastel, Morera, Rafia y varias palmas. + +

RESUMEN

HOJA

CARACTERES	Generalmente verde, inserta en el tallo;
PARTES	{ <i>Limbo</i> , parte plana. <i>Pecíolo</i> , parte prolongada y estrecha, que soporta el limbo; <i>Vaina</i> , base del pecíolo que envuelve al tallo. <i>Estípulas</i> , apéndices en la base del pecíolo. <i>Ínula</i> , apéndice en el vértice de la vaina.
FORMA	{ <i>Hojas simples</i> , limbo único. <i>Hojas compuestas</i> , limbo dividido en folíolos.
NERVIACIÓN	} Ramificación del pecíolo en el limbo.
DISPOSICIÓN	{ Hojas <i>alternas</i> , 1 en el mismo punto del tallo. Hojas <i>opuestas</i> , 2 " " " Hojas <i>verticiladas</i> , 3 o más " "
DURACIÓN	{ Hojas <i>caducas</i> , que caen en el otoño. Hojas <i>persistentes</i> , un año o más.
ESTRUCTURA	{ <i>Epidermis</i> , película delgada, transparente. <i>Nervios</i> , ramificaciones del pecíolo. <i>Parénquima</i> , llena los intervalos de los nervios. <i>Estomas</i> , orificios situados en la epidermis.
FUNCIONES	{ Órganos <i>protectores</i> . Órganos de <i>reservas</i> alimenticias. Órganos de <i>fijación</i> . Órganos de la <i>respiración</i> , de la <i>transpiración</i> y de la <i>asimilación</i> .
RESPIRACIÓN	<i>Absorción</i> de oxígeno, expulsión de gas carbónico.
TRANSPIRACIÓN	{ <i>Expulsión</i> por las estomas del agua sobrante de la savia bruta.
ASIMILACIÓN	{ <i>Descomposición</i> del gas carbónico por la clorofila. <i>Incorporación</i> al protoplasma de los alimentos.
PLANTAS PARÁSITAS	{ <i>Con clorofila</i> : Muérdago, Rinanto, Loranto, etc. <i>Sin clorofila</i> : Orobanca, Cuscuta, Hongos, etc.
USOS	{ Según sus usos son las hojas : <i>alimenticias</i> , <i>medicinales</i> , <i>industriales</i> .



CAPÍTULO IV

I A FLOR

CARACTERES EXTERIORES, ESTRUCTURA INTERNA Y FUNCIONES

I. — Caracteres exteriores.

65. Diferentes partes de la flor. — La flor es el conjunto de los órganos que concurren a la formación del fruto que ha de reproducir la planta.

Compónese una flor de varias partes que es fácil distinguir unas de otras. Si se examina, por ejemplo, una flor de

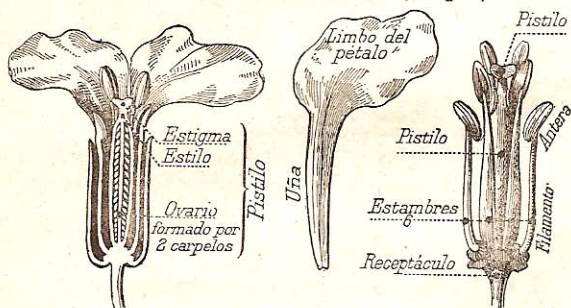


Fig. 64. — Flor del Alhelí amarillo.

Alhelí (fig. 64), se ve que se encuentra en el vértice de una ramificación del tallo ; es el *pedúnculo*.

Exteriormente a la flor, se encuentran primero hojitas verdes independientes unas de otras ; son los *sépalos*, cuyo conjunto constituye el cáliz, primera envoltura de la flor.

Al separar el cáliz, se encuentran piezas distintas

una de otra, y de color amarillo; son los *pétalos*, cuyo conjunto constituye la corola, o segunda envoltura de la flor.

Si arrancamos ahora los pétalos, vemos pequeños filamentos dilatados en el vértice y de color amarillo; son los *estambres*. El conjunto de los estambres se llama *androceo*. La parte delgada del estambre se llama *filamento*, y la parte dilatada, *antera*. Cuando está abierta la flor, se abre la antera y sale de ella un polvo amarillo llamado *polen*.

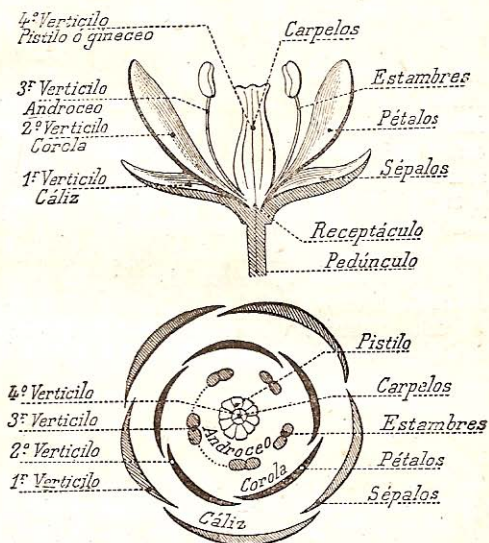


Fig. 65. — Composición teórica de una flor (diagrama).

Por último, si se arrancan los estambres, no queda en el centro de la flor más que un cuerpecillo verdoso, que es el *pistilo*; el conjunto de los carpelos constituye el *pistilo* o *gineceo*. Cada carpelo está formado en su base por una parte abultada llamada *ovario*, que contiene uno o varios *óvulos*, que formarán las semillas; encima del ovario hay otra parte más estrecha llamada *estilo*; el

estilo remata en una pequeña dilatación viscosa, el *estigma*. Si no hay estilo, el *estigma* se dice sentado.

En resumen se ve que la flor, cuando es *completa* como la del Alhelí, está formada por cuatro partes concéntricas o verticilos florales, que son del exterior al centro :

- 1º Los *sépalos*, cuyo conjunto constituye el *cáliz* ;
- 2º Los *pétalos*, cuyo conjunto constituye la *corola* ;
- 3º Los *estambres*, cuyo conjunto constituye el *androceo* ;
- 4º Los *carpelos*, cuyo conjunto constituye el *pistilo* o *gineceo*.

El cáliz y la corola, conocidos igualmente con el nombre de *envolturas florales* o *periantio*, no son más que partes accesorias, que sirven para proteger los estambres y el pistilo antes del desarrollo de la flor. Los estambres y el pistilo son los órganos esenciales (fig. 65).

Puede suprimirse el cáliz y la corola sin perjudicar a la formación del fruto y de la semilla.

Llámase *diagrama* de una flor (fig. 65) una figura teórica que representa la proyección en un plano horizontal del corte transversal de una flor.

El diagrama permite ver de una ojeada la disposición de las varias partes de una flor.

II. — Estudio de los verticilos florales.

66. Cáliz. — El *cáliz* es la envoltura exterior de la flor ; es generalmente de color verde, a veces sin embargo tiene los colores de la corola, como en la Azucena, el Tulipán, el Granado, la Fucsia, etc.

Quando se compone el cáliz de sépalos libres, se llama *dialisépalo* (fig. 66, A) (Alhelí, Ranúnculo, Quelidonia) ; cuando están los sépalos más o menos soldados por sus bordes, se llama *gamosépalo* (fig. 66, B) (Primavera, Tabaco, Clavel).

El cáliz es *regular* cuando está formado de sépalos o lóbulos iguales dispuestos simétricamente (Alhelí, Borrja) ; en el caso contrario es *irregular* (Salvia, Guisante, Acacia).

67. Corola. — La **corola** es el segundo verticilo de la envoltura floral; tiene generalmente coloración varia y brillante.

Cuando están libres los pétalos, es decir, cuando puede arrancarse uno sin romper los demás (fig. 6, A), la corola es *polipétala*; si los pétalos están más o menos soldados por su borde, se llama *gamopétala* (fig. 66, B).

La corola es *regular* (fig. 67), cuando está formada de pétalos o lóbulos iguales dispuestos simétricamente (Rosa, Licnis, Primavera); es *irregular* (fig. 68) si los pétalos son desiguales y dispuestos sin simetría (Violeta, Guisante, Acónito).

En un pétalo (fig. 64), se distinguen generalmente una parte inferior estrecha llamada *uña*, y una parte superior más o menos ensanchada llamada *limbo*.

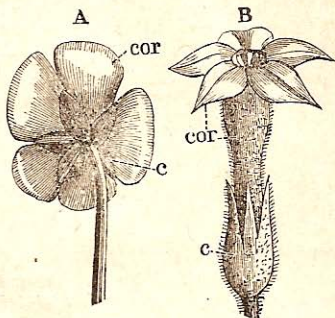


Fig. 66. — A, flor de Ranúnculo con un cáliz dialisépalo c, y una corola dialipétala cor. — B, flor de Tabaco; c, cáliz gamosépalo; cor, corola gamopétala.

68. Estambres. — Los **estambres** forman el tercer verticilo de la flor.

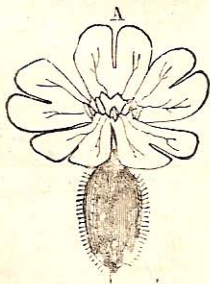


Fig. 67. — Corola regular del Clavel coronado.

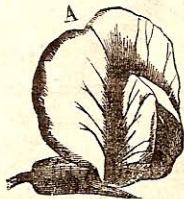


Fig. 68. — Corola irregular del Guisante.

El estambre (fig. 69) comprende tres partes; el *filamento*, generalmente cilíndrico, delgado y prolongado;



Fig. 69. — Estambre.

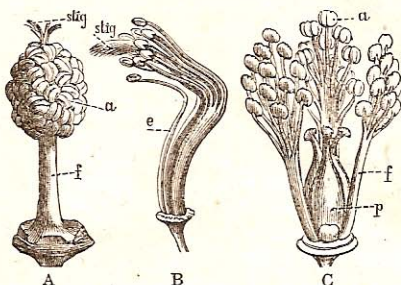


Fig. 70. — Estambres soldados por los filamentos.
— A, Malva; — B, Guisante; — C, Corazoncillo.

la *antera*, parte dilatada, inserta en el vértice del filamento, y el *polen*, polvo muy fino, contenido dentro de la antera.

Los filamentos pueden ser libres (fig. 64) o soldados en uno o varios haces (fig. 70).

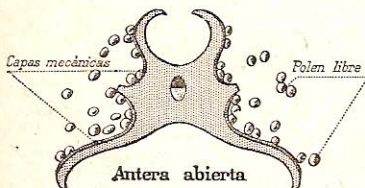
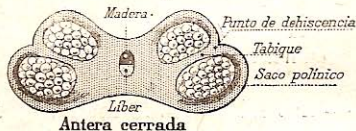


Fig. 71. — Corte de una antera.

La *antera*, parte esencial del estambre, se compone normalmente de dos bolsas membranosas conocidas con el nombre de *sacos polínicos*.

69. Polen. —

El *polen* está formado por células aisladas que tienen la forma de granitos

diminutos, y que parecen polvo menudo.

El polen es generalmente amarillo (Azucena), a veces azulado (Epilobo), blanco (Enredadera), violáceo (Amapola), etc.

70. Estructura de un grano de polen. — Un grano de polen maduro (fig. 72) consta de dos células compuestas de dos membranas, que envuelven un protoplasma espeso en el que se distinguen generalmente dos núcleos. La membrana exterior, llamada *exina*, es espesa, poco extensible, coloreada, opaca y se desgarra fácilmente, erizada de puntas o tubérculos y tiene poros para que penetre el agua del exterior. La membrana interior o *intina* es delgada, lisa, incolora, diáfana, muy extensible, y envuelve directamente el protoplasma.

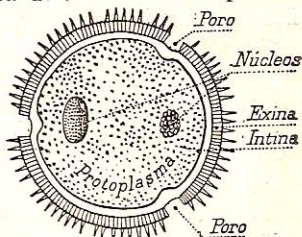


Fig. 72. Corte teórico de un grano de polen.

71. Pistilo. — El pistilo (fig. 73), colocado en medio de la flor, está formado por uno o varios carpelos; el de la Judía o Frijol, de la Acacia, de la Retama, no comprende más que un solo carpelo, en el que se distinguen tres partes: el ovario, el estilo y el estigma.

El ovario, parte inferior del pistilo, es una pequeña cavidad cerrada que

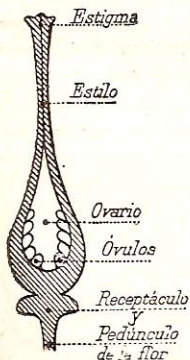


Fig. 73. — Corte teórico de un pistilo.



Fig. 74. — Transformación de una hoja carpelar en pistilo (fig. teórica).

contiene los óvulos que han de transformarse en semillas. El ovario está formado por el limbo de una hoja modificada llamada *hoja carpelar* (fig. 74), doblada general-

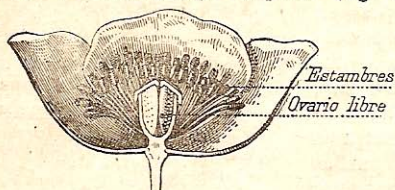


Fig. 75. — Flor de ovario libre (Amapola).

mente por la nervadura media. Los bordes de la hoja carpelar llevan los óvulos y la prolongación del nervio medio constituye el estilo y el estigma.

El *estilo* sostiene el estigma. Puede alcanzar su longitud hasta 20 cm. en el Cólquico de otoño, el Croco, etc., otras veces puede quedar reducido a un simple angostamiento entre el ovario y el estigma (Ranúnculo, Tulipán, Reseda), y hasta faltar por completo (Amapola).

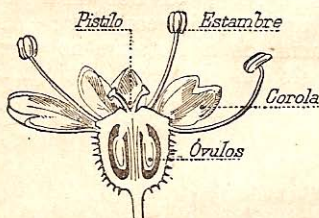


Fig. 76. — Flor de ovario infero (Zanahoria).

El *estigma* es la parte superior del carpelo. Tiene la superficie cubierta de papilas mojadas por un líquido viscoso y azucarado que detiene los granos de polen y favorece el desarrollo de los tubos polínicos. Cuando falta el estilo, el estigma es sentado (Amapola).

Estructura de un carpelo. — El carpelo está formado, como se dijo ya, por una hoja modificada y doblada, que lleva

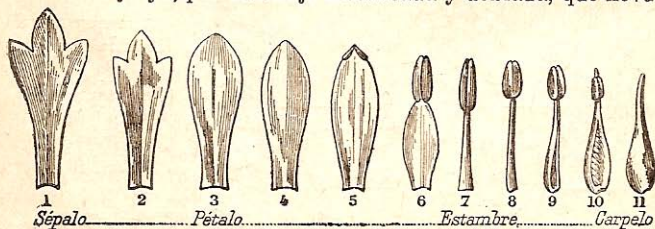


Fig. 77. — Paso sucesivo del sépalo al carpelo.

los óvulos adheridos a sus bordes. Llámase *placenta* los bordes del carpelo a que están adheridos los óvulos (fig. 78).

72. Ovario libre y ovario adherente. —

Respecto a los demás verticilos florales, es el ovario ora *libre* o *súpero*, ora *adherente* o *ínfero*.

El ovario es *súpero*

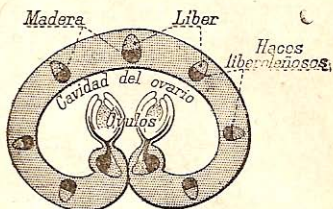


Fig. 78. — Corte transversal teórico de un carpelo de Judía o Frijol.

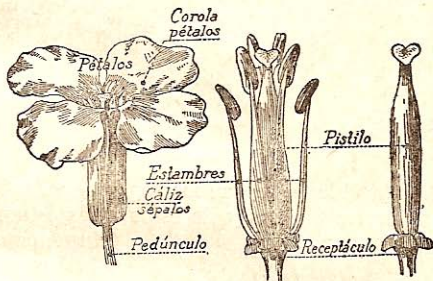


Fig. 79. — Flor hermafrodita completa (Alheli).

(fig. 75) cuando está el pistilo aislado en medio de la flor (Amapola, Azucena, Judía, Ranúnculo).

El ovario es *ínfero* (fig. 76) cuando está soldado con el cáliz; en un tal caso no se ven en medio de la flor más que el estilo y el estigma (Peral, Zanahoria, Campánula).

73. Origen foliáceo de los verticilos florales. — Los verticilos florales no son más que hojas modificadas con el objeto de reproducir la planta por medio de la semilla. En ciertos casos, el paso es brusco y está claramente



Fig. 80. — Flor hermafrodita incompleta de la Calta de los pantanos.

señalado (Amapola) otras veces se efectúa progresivamente, y se encuentran todos los intermedios entre la hoja ordinaria y los sépalos, como se ve en el Eléboro (fig. 77).

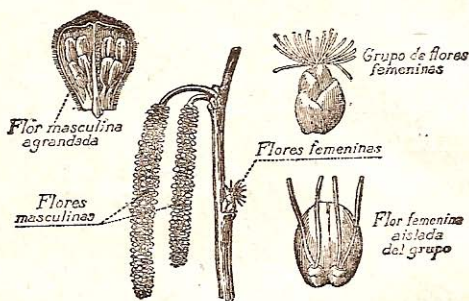


Fig. 81. — Flores monoicas del Avellano.

En el Nenúfar blanco pasan los sépalos verdes insensiblemente a los pétalos blancos y de éstos a los estambres. Por último, en el Tulipán

y la Jusbarba se observan todas las transiciones entre los estambres y los carpelos (fig. 77).

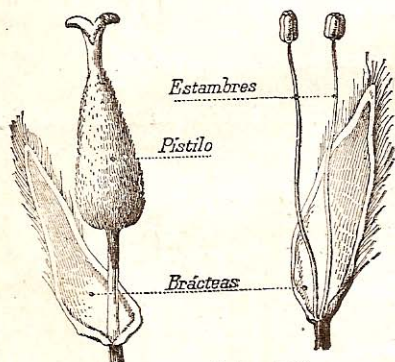


Fig. 82. — Flores dioicas del Sauce.

74. Diferentes clases de flores. — Se distinguen dos clases de flores, las *flores hermafroditas* y las *flores unisexuales*. Llámense *flores hermafroditas* las que tienen a la vez

estambre y pistilo (Ranúnculo, Cerezo, Manzano, Olmo, Trigo, Avena, etc.).

Una flor hermafrodita puede ser *completa* o *incompleta*; es completa si está provista de dos envolturas florales,

cáliz y corola (Fresa, Alhelí, etc.) (fig. 79); es incompleta (fig. 80) si está desprovista de una o de ambas envolturas florales (Clemátide, Anémona, Calta, Alforfón, Olmo, Remolacha, Fresno, etc.).

Si falta la corola en una flor hermafrodita, se llama *apétala*. En este caso, el cáliz representa la única envoltura floral; si el cáliz está coloreado, como en el Botón de oro, la Anémona, la Clemátide, se llama *petaloideo*.

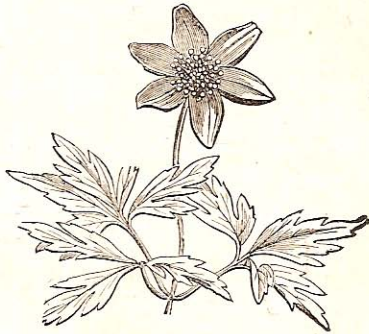


Fig. 83. — Flor solitaria terminal de la Anémone de los bosques.

Las flores hermafroditas del Fresno están desprovistas

a la vez de corona y de cáliz, en este caso la flor es desnuda.

Llámanse *flores unisexuales* las que tienen solo los estambres o solo el pistilo.

Cuando están en una misma mata las flores masculinas y

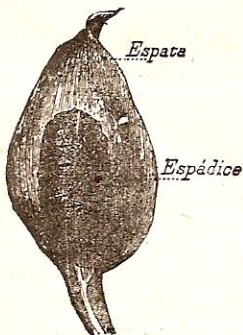


Fig. 84. — Espádice de la Calta de los pantanos.



Fig. 85.
Cono de Abeto

las flores femeninas (fig. 81), la planta es *monoica* (Avelano, Encina, Castaño, Nogal, etc.).

Si las flores masculinas están en una mata y las femeninas en otra (fig. 82), se llama la planta *dioica* (Cáñamo, Lúpulo, Sauce, Parietaria).

Llámanse *plantas polígamas* las que tienen a la vez flores hermafroditas y flores unisexuales, como el Fresno, el Acebo.

75. Inflorescencia. — Se da el nombre

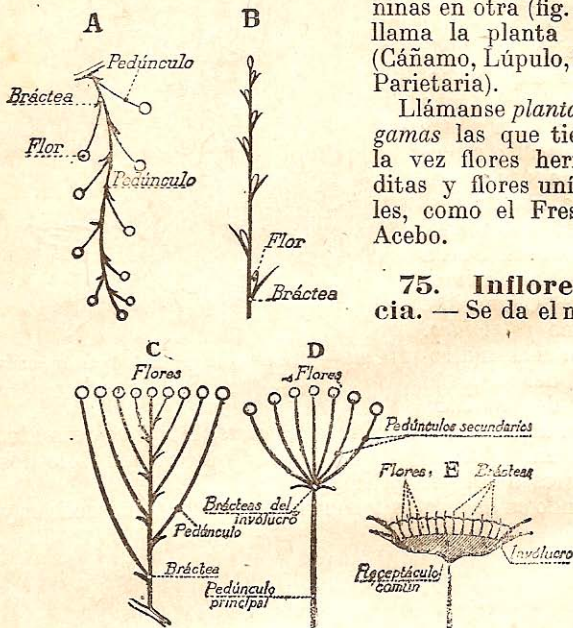


Fig. 86. — Inflorescencias sencillas (fig. teórica).

A, Racimo ; — B, Espiga ; — C, Corimbo ; — D, Umbela ; — E, Cabezuela.

de **inflorescencia** a la disposición de las flores sobre la planta.

Las flores agrupadas comprenden tres formas de inflorescencias : las *inflorescencias sencillas*, las *inflorescencias compuestas*.

76. Inflorescencias sencillas. — Las **inflorescencias sencillas** están constituidas por grupos de flores cuyos pedúnculos no se ramifican.

Las principales inflorescencias sencillas son: el *racimo*, la *espiga*, el *corimbo*, la *umbela* y la *cabezuela*.

Racimo. — El *racimo* (fig. 86, A) está formado por flores cuyos pedúnculos, casi iguales, nacen próximamente a igual distancia unos de otros (Grosello, Acacia, Citiso).

Espiga. — La *espiga* (fig. 86, B) es una especie de racimo con flores sentadas; en este caso de flores con brácteas unisexuales — es un *amentó*. (Verbena oficial, Llantén, Crucianela, etc.).

Las inflorescencias conocidas con el nombre de *amentó*, *espádice* y *cono* (fig. 84 y 85), no son sino modificaciones de la espiga.

Corimbo. —

El *corimbo* (fig. 86, C) está constituido por un grupo de flores cuyos pedúnculos están insertos a distancia unos de otros, pero de longitud desigual de modo que se abran sus flores al mismo nivel (Peral, Cerezo de Santa Lucía).

Umbela. — En la *umbela* (fig. 86, D), las flores llegan al mismo nivel, como en el corimbo, pero los

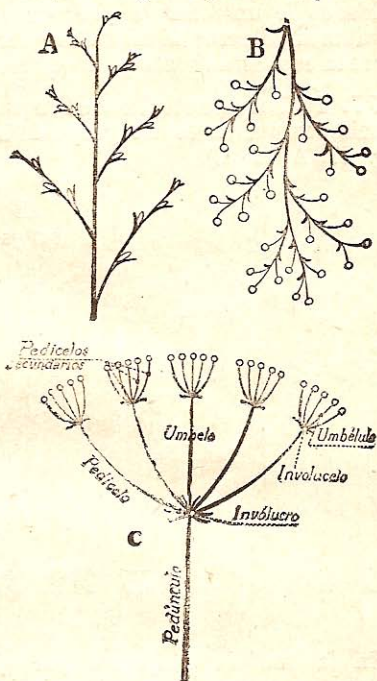


Fig. 87. — Inflorescencias compuestas (fig. teórica)
A, Espiga compuesta; — B, Racimo compuesto; —
C, Umbela compuesta.

pedúnculos son iguales y están fijos en el mismo punto, es decir en el vértice del eje o pedúnculo (Cebolla, Hiedra).

Cabezuela. — La **cabezuela** (fig. 86, E) es una especie de umbela con flores sentadas; las flores están rodeadas de un collar de brácteas cuyo conjunto constituye un involucre; la dilatación terminal del pedúnculo, sobre la cual están sentadas las flores, se llama *receptáculo*.

77. Inflorescencias compuestas. — **Inflorescencia compuesta** es un grupo de inflorescencias simples (fig. 87, A, B, C).

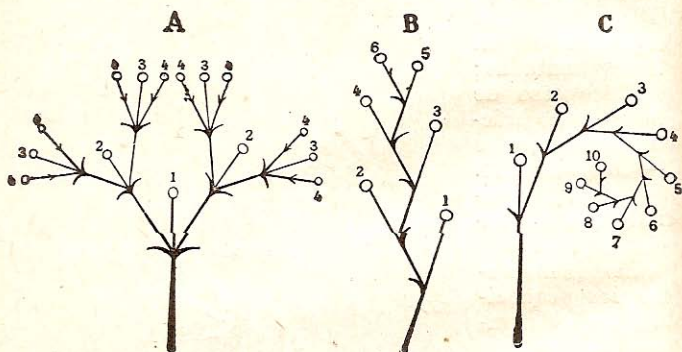


Fig. 88. — Cimas (fig. teórica).

A, Dicótoma o bípara; — B, Unípara helicoida; — C, Unípara escorpioidea.

En la *umbela compuesta* por ejemplo (fig. 87, C), los pedúnculos de la umbela principal están terminados cada uno por una umbela pequeña o *umbélula*; así como la umbela principal, la umbélula tiene en la base un involucre llamado *involucelo*.

Como se ve, la inflorescencia compuesta no es sino una combinación de inflorescencias sencillas.

78. Cimas. — Se da el nombre de **cimas** a las inflorescencias cuyo pedúnculo principal, terminado por una flor.

Cuando el pedúnculo principal lleva dos pedúnculos

laterales y opuestos, el conjunto de las ramificaciones sucesivas se llama cima *bipara* o *dicótoma* (fig. 88, A). El número de ramas de la planta es doble para cada ramificación (*Centaurea menor*, *Jabonera oficial*, *Gipsófila*).

Encuétranse ejemplos de cimas *tricótomas* en algunos *Telefios*.

Cuando no dan los pedúnculos más que una eola ramificación, la cima es *unipara* (fig. 88, B); o *escorpioidea* (fig. 88, C), si se arrolla como una cola de escorpión para que se vea la relación de escorpión y escorpioidea. (*Consuelda oficial*), *Miosota*, *Tajinaste*, *Borraja*, etc.).

Estructura del óvulo. — El óvulo (fig. 89) comprende una masa central, la nuececilla, envuelta en dos membranas, la *primina* exteriormente, la *secundina* interiormente; dejan en el vértice un orificio, el *micrópilo*, que permite llegar al nucelo.

En la parte superior del nucelo se encuentra el saco embrionario del que nacerá la semilla.

El óvulo está adherido a la placenta por un filamento muy corto, el *funiculo*, recorrido por un haz liberoleñoso; el punto en que se reúne el funículo con el óvulo, se llama *hilo* u *ombigo*.

79. Placentación. — Llámase **placentación** la disposición de los óvulos sobre la *placenta* del ovario.

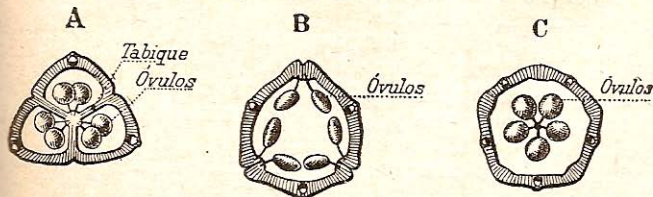


Fig. 89. — Corte longitudinal de un óvulo.

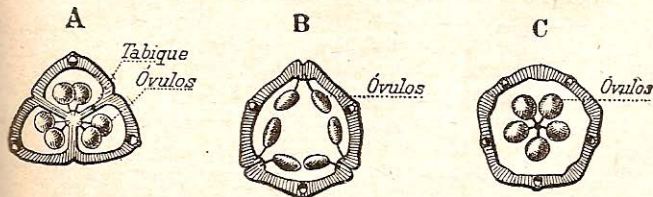


Fig. 90. — Diversos modos de placentación. A, Axilar (*Azucena*); B, Parietal (*Violeta*); C, Central (*Primavera*).

La placentación puede ser *axilar*, *parietal* o *central*.

Axilar (fig. 90, A), si las hojas carpelares se sueldan de manera que formen varias celdas (Azucena, Tulipán, Lino).

Parietal (fig. 90, B), cuando estando los carpelos extendidos y adheridos sólo por los bordes contiguos, no forman más que una celda (Violeta).

Central (fig. 90, C), si el ovario tiene una sola celda y se eleva la placenta en su centro como una columna en la que están fijos los óvulos (Primavera).

III. — Funciones de la flor.

80. Papel esencial de la flor. — La función principal de la flor es la formación del fruto que ha de reproducir la planta.

Cada parte de la flor participa más o menos en la formación del fruto.

Las brácteas, los sépalos y los pétalos desempeñan un papel protector. Los estambres tienen por objeto formar el polen que ha de fecundar el pistilo. El papel de los carpelos consiste en llevar los óvulos y realizar las condiciones necesarias para la fecundación de la flor por medio del polen.

El desarrollo del ovario en fruto y del óvulo en semilla se verifica mediante la *polinización* y la *fecundación*.

81. Necesidad del polen. — Es el polen absolutamente necesario para el desarrollo del óvulo. Si se cortan los estambres de una flor, antes de que se haya abierto ésta, el ovario no se desarrolla y se marchita, pero si después de dicha operación se deposita con un pincel un poco de polen en el estigma de la flor mutilada, se desarrolla y madura el ovario.

La polinización, o transporte del polen al estigma, se realiza directamente, si el polen y el estigma están maduros al mismo tiempo. Con frecuencia se hace gracias al viento y los insectos; en ciertos casos se recurre a la *polinización artificial*.

Con objeto de aumentar la producción de sus Datileras (Palmas dioicas), acostumbra cortar los Arabes grandes racimos de flores con estambres y van a sacudirlos sobre las flores de pistilo.

82. Nectarios: utilidad de los Insectos en la polinización. — Los nectarios pequeños son órganos glandulosos que segregan un líquido azucarado llamado *néctar*, muy apreciado por los insectos melíferos. Estos órganos están generalmente en la base de los verticilos de la flor.

En los Ranúnculos ocupan la base interna de los pétalos (fig. 91).

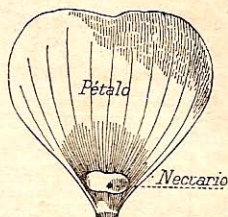


Fig. 91. — Nectario.

Es a veces indispensable el concurso de los Insectos para asegurar la fecundación de ciertas flores. En la Salvia de prado, levanta el insecto los estambres demasiado cortos; el estigma no puede ser fecundado por el polen de la misma flor, pues madura el estigma más tarde que la antera. Pero el estambre esta dispuesto como una palanca; la abeja en busca del néctar apoya sobre el brazo mas corto de la palanca de modo que el otro brazo que termina en la antera, deposita sobre la abeja el polen que ira a fecundar otra flor. En las Orquídeas, se lleva con la cabeza las polinias situadas dentro de las anteras y así fecundara el estigma de otra flor (fig. 92-93).

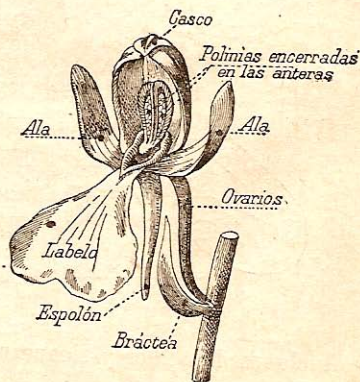
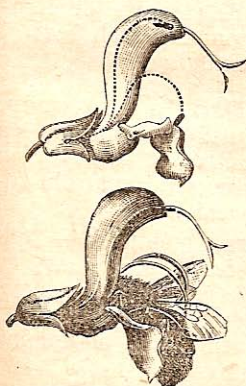


Fig. 92. — Polinización de la Salvia de prado por un insecto.

Fig. 93. — Flor de Orquídeas.

83. Fecundación. — Cuando cae un grano de polen sobre el estigma se ve retenido por las papilas viscosas, y

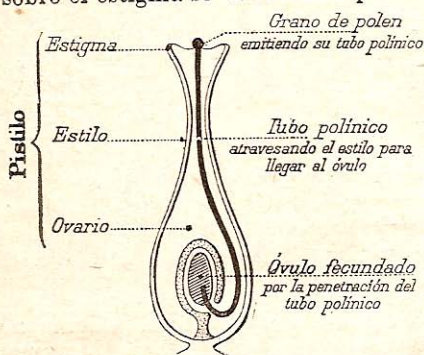


Fig. 94. — Fecundación del óvulo.

sobre el estigma se ve retenido por las papilas viscosas, y luego, nutrido a expensas de la materia azucarada que impregna las papilas, germina produciendo un tubo polínico que se hunde en el estigma, recorre el tejido conductor del estilo y llega pronto al óvulo en el que penetra por el micrópilo y que fecunda mediante la fusión de

su protoplasma con el de la oosfera (fig. 94). El huevo así formado se envuelve en una membrana de celulosa y sirve de punto de partida a una nueva planta. Los verticilos florales se marchitan y caen, exceptuando al ovario, en el que parece concentrarse la vitalidad de la planta, con objeto de asegurar el desarrollo completo del fruto y de la semilla.

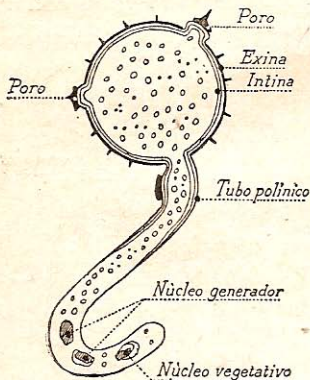


Fig. 95.

84. Uso de las flores. — Se utilizan las flores en la alimentación, la medicina y la industria, y para la ornamentación.

Flores alimenticias. — Coliflor, Alcachofa, yemas del Clavero y del Alcaparro, utilizadas estas últimas como condimentos con el nombre

de clavos de comer y alcaparrones.

Flores medicinales. — Árnica, Violeta, Malva, Malva-visco, Ortiga blanca, Tilo, Saúco, etc.

Flores industriales. — Se extrae de los estigmas del Azafrán una materia colorante amarilla; gran número de flores se utilizan para la fabricación de las esencias empleadas por la perfumería, como las de Rosa, de Alhucema, de Jazmín, de Tomillo, de Heliotropo, de Violeta, de Muguete, de Tuberosa, de Reseda, de Lila, de Naranja, etc.

Flores ornamentales. — Muchas flores se cultivan por su gran belleza y por la suavidad de su aroma; embellecen nuestros jardines, adornan nuestras viviendas, realzan nuestras fiestas y proclaman por doquiera la munificencia de Dios que las ha sembrado con profusión por los campos.

RESUMEN

FLOR

		CARACTERES { Es el órgano de la reproducción. Se compone de varios verticilos florales. Está sostenida por un pedúnculo.
VERTICILOS FLORALES	CÁLIZ	{ <i>Dialisépalo</i> , sépalos libres. { <i>Gamosépalo</i> , sépalos soldados. { <i>Regular</i> o <i>irregular</i> .
	COROLA	{ <i>Dialipétala</i> , pétalos libres. { <i>Gamopétala</i> , pétalos soldados. { <i>Regular</i> o <i>irregular</i> .
	ANDROCEO	Constituído por el conjunto de los estambres. { <i>Estambres</i> { <i>Filamento</i> : soporta la antera. { <i>Antera</i> . Dehiscencia { Longitudinal. { Valvar.
	PISTILO o GINECEO	{ <i>Polen</i> , color y forma variables. { Uno o varios carpelos libres o soldados. { <i>Ovario</i> (forma los óvulos; libre o adherente). { <i>Estio</i> , encima del ovario. { <i>Estigma</i> , parte superior del pistilo.
DIFERENTES CLASES DE FLORES	HERMAFRODITAS Estambres y pistilos en la misma flor.	{ <i>Completa</i> : cuatro verticilos. { <i>Incompleta</i> : falta la corola o ambas envolturas florales.
	UNISEXUALES Estambres y pistilos en flores distintas.	{ <i>Monoicas</i> : estambres y pistilo en la misma planta. { <i>Dioicas</i> : estambres y pistilo en plantas diferentes. { <i>Poltigamas</i> : flores hermafroditas y en la misma planta.

INFLORESCENCIAS	SOLITARIAS	{	El pedúnculo no se ramifica.
			<i>Terminales</i> : extremidad de los ramos. <i>Axilares</i> : axila de las hojas.
	AGRUPADAS	{	Ramificaciones unifloras del pedúnculo.
			<i>Inflorescencias sencillas</i> {
Racimo. Espiga, espádice, cono. Corimbo. Umbela. Cabezuela.			
Cimas	{	Combinación de inflorescencias sencillas.	
		<i>Inflorescencias compuestas</i> { Racimo compuesto. Espiga compuesta. Corimbo compuesto. Umbela compuesta.	
ORIGEN DE LOS VERTICILLOS FLORALES.			Pedúnculo terminado por una flor. Unípara o escorpioidea. Bípara o dicótoma.
ESTRUCTURA DE LA FLOR	{	<i>Del perianto</i> : sépalos, pétalos.	
		<i>De la antera</i> : sacos polínicos.	
		<i>Del polo</i> : exina, intina, protoplasma, núcleo, poro.	
		<i>De un carpelo</i> : nervadura, estomas. <i>De un óvulo</i> : planceta, funículo, hilo, micrópilo, nucelo, primina, secundina, oosfera.	
PLACENTACIÓN		Axilar, parietal, central.	
FUNCIONES DE LA FLOR	{	Formar el fruto y la semilla para la reproducción de la planta.	
		Necesidad del polen.	
	POLINIZACIÓN	{	<i>Directa</i> : El polen cae en el estigma de una misma flor.
			<i>Indirecta</i> : El polen cae en el estigma de otra flor de la misma especie.
FECUNDACIÓN	{	Favorecida por el viento, los insectos.	
		<i>Artificial</i> : Se sacuden los estambres de una flor sobre el estigma de otras flores de la misma especie.	
USOS		Fijación del polen sobre el estigma.	
		Penetración del tubo polínico en el ovario. Contacto de una de las células del tubo polínico con la oosfera.	
		Alimenticias, medicinales, industriales, ornamentales	





CAPÍTULO V

EL FRUTO, LA SEMILLA Y LA GERMINACIÓN

I. — El fruto.

85. Definición. — El fruto es un ovario desarrollado y maduro. Las paredes del ovario son las paredes futuras del fruto, y el desarrollo de los óvulos produce las semillas.

Después de la formación del huevo queda concluído el papel de la flor ; por eso las diferentes partes que la constituyen, fuera del ovario, se marchitan y caen. En muchos casos, tan pronto como las anteras diseminan el polen, caen la corola, el cáliz y los estambres ; con frecuencia desaparecen a su vez el estigma y el estilo, quedando sólo de la flor el ovario, que ha de convertirse en fruto.

86. Estructura del fruto maduro. — El fruto está *maduro* fisiológicamente cuando la semilla es capaz de germinar. El estado de madurez se reconoce por ciertas modificaciones características de las paredes del ovario, que se han convertido en las del fruto y llevan, por tal motivo, el nombre de *pericarpio*.

El pericarpio puede ser seco y resistente, como en la Judía y la Castaña, o carnoso y blando (Uva, Tomate, Grosella) ; pero sucede también que el pericarpio, en lugar de ser homogéneo, se divide en dos capas : una externa, que sigue blanda y carnosa, y otra interna, que se vuelve dura y leñosa y constituye el *hueso* que rodea la semilla (Ciruela, Cereza, Melocotón, etc.).

Cualquiera que sea el espesor de sus paredes, se compone el pericarpio, como la hoja de que procede, de dos capas de epidermis, entre las cuales se encuentra otra capa blanda más o menos espesa llamada *mesocarpio* ; el *mesocarpio* está muy desarrollado en los frutos carnosos (Melón, Manzana). La membrana externa se llama

epicarpio, y la interna *endocarpio*. El epicarpio es una película delgada que puede arrancarse fácilmente. El endocarpio tapiza el interior de la cavidad que contiene la semilla.

87. Dehiscencia del fruto. — Llámase **frutos dehiscentes** aquellos cuyo

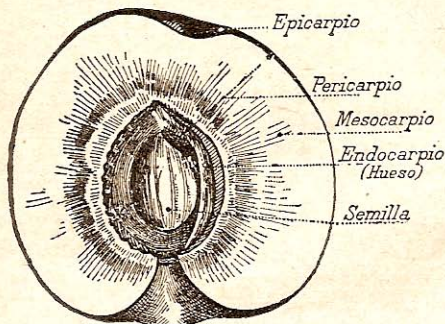


Fig. 96. — Sección longitudinal de un Melocotón.

pericarpio se abre sólo para poner las semillas en libertad (Acacia, Colza, Amapola); en caso contrario se da a los frutos el nombre de *indehiscentes* (Manzana, Albaricoque, Castaña).

La ruptura de las paredes del pericarpio ha recibido el nombre de dehiscencia.

Distínguense tres clases de dehiscencias: *longitudinal*, *transversal* y *poricida*.

1º La **dehiscencia es longitudinal** (fig. 97 L) cuando el pericarpio se abre siguiendo líneas longitudinales (Alheli, Retama, Eléboro).

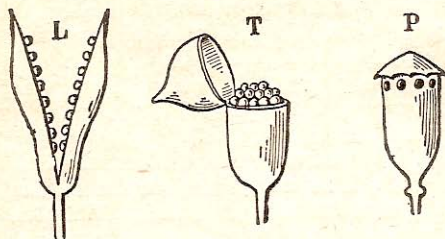


Fig. 97. — Figura teórica de los modos de dehiscencia de los frutos. L, longitudinal; T, transversal; P, poricida.

2º La **dehiscencia es transversal** (fig. 97 T), cuando se efectúa según una línea perpendicular al eje. (Beleño, Llantén).

3º La **dehiscencia es poricida**

cida (fig. 97 P), cuando se efectúa por orificios irregulares o poros situados generalmente en el vértice del fruto (Amapola, Campánula, Dragón).

88. Clasificación de los frutos. — La clasificación de los frutos está basada en la constitución del gineceo y del número de flores de que proceden los frutos.

Según la consistencia del pericarpio se dividen los frutos en dos grupos: los *frutos secos* y los *frutos carnosos*.

Estas dos categorías se subdividen a su vez cada una en *frutos dehiscentes* y *frutos indehiscentes*.

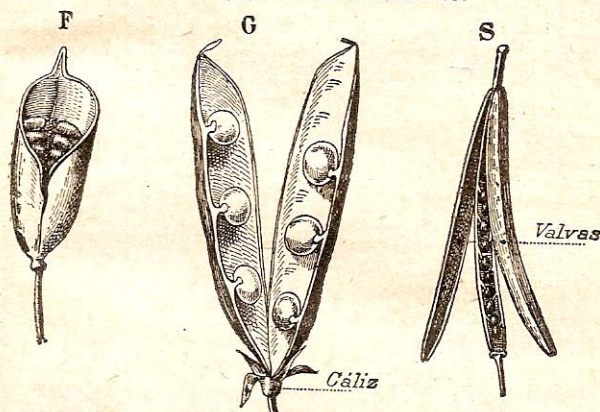


Fig. 98 — Frutos secos dehiscentes. F, Folículo de Espuela de Caballero; C, Vaina de Guisante; S, Silicua de Alheli.

89. Frutos secos dehiscentes. — Los *frutos secos dehiscentes* son frutos que contienen generalmente gran número de semillas. Según el modo de dehiscencia se distinguen: el *folículo*, la *legumbre* y la *silicua*.

El *folículo* (fig. 98 F) es una caja que se abre en forma de cucurucho siguiendo la línea de sutura de los bordes de la hoja carpelar (Acónito, Eléboro, Peonia, Espuela de Caballero, Ancolia).

La *vaina* o *legumbre* (fig. 98 G) se abre por dos líneas, una que corresponde a la línea de sutura y otra al nervio medio de la hoja carpelar (Acacia, Guisante, Judía, Algarrobo, etc.).

La *silicua* (fig. 98 S) es una especie de caja más o menos prolongada, que se abre por dos hendiduras, formando dos valvas y dejando en medio un tabique al que van adheridas las semillas (Col, Alhelí, Colza, Celidonia, etc.).



Fig. 99. — Silicula del Glasto o Pastel.

Se da el nombre de *silicula* (fig. 99) a una silicua diminuta (Glasto, Camelina, Carraspique), el de *pixide* (fig. 100) a fruto que se abre por una abertura circular (Anagálide, Beleño, Llantén); en algunos casos se abre la caja por agujeros o poros. (Amapola, Dragón, Campánula) (fig. 101).

90. Frutos secos indehiscentes.

— Los **frutos secos** que no se abren contienen una sola semilla; comprenden: el *aquenio* y la *cariópside*.

El *aquenio* (fig. 102 y 103) es un fruto seco indehiscente cuyo pericarpio no adhiere a la semilla (Alforfón, Acedera, Ruibarbo, Perejil, etc.).

Se da el nombre de *sámara* (fig. 104 y 105) a un aquenio

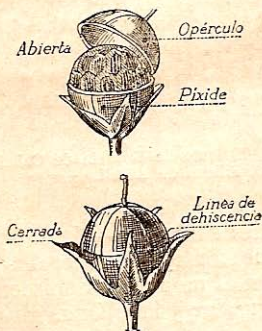


Fig. 100. — Pixide de la Anagálide.



Fig. 101. — Cápsula poricida de la Amapola.

provisto de una expansión membranosa o ala (Olmo, Carpe, Arce).

El fruto de la Encina (bellota), del Haya (hayuco), el del Castaño (castaña) o el del Castaño de Indias, son igualmente

aquenos provistos de una caja que los rodea de un modo más o menos completo (fig. 106 y 107).

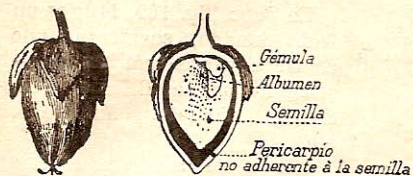


Fig. 102.
Aquenio del Alforf6.1.



Fig. 103.
Aquenio de la Acedera.

La *cari6pside* (fig. 108) es una especie de aquenio cuyo pericarpio muy delgado está soldado con la semilla (Trigo, Centeno, Cebada, Avena, Arroz, etc.); es el fruto de los cereales.

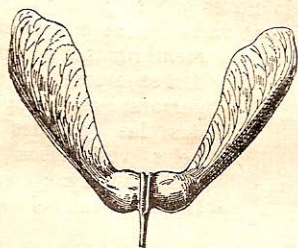


Fig. 104. — Sámara doble del Arce.



Fig. 105. — Sámara del Carpe

91. Frutos carnosos. — Los **frutos carnosos** tienen el mesocarpio blando, grueso y lleno de jugo; las semillas no quedan en libertad sino gracias a la descomposición del mesocarpio.

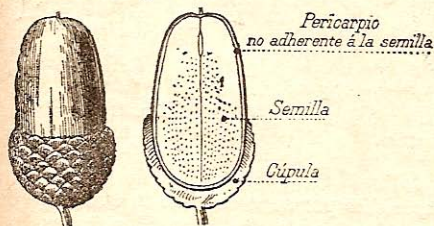


Fig. 106.
Bellota de la Encina.

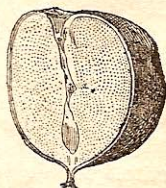


Fig. 107. — Bellota de la
Castaña (corte de la Castaña)

Distínguense dos clases de frutos carnosos : la *baya* y la *drupa*.

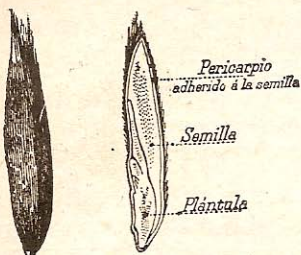


Fig. 108. — Cariópside de la Avena.

La *baya* (fig. 109, 110) es un fruto blando, succulento, que contiene varias semillas (Grosella, Belladona, Brionia, Uva, Saúco, Tomate, Muérdago, etc.).

Los *pepos* son una especie de bayas, de pericarpio duro y a veces de consistencia leñosa, y de mesocarpio blando, carnososo, con frecuencia hueco

(Melón, Calabaza, Sandía, Cohombro, fig. 111).

La Naranja y el Limón son frutos carnosos, cuyo epicarpio es glanduloso, cuyo mesocarpio no es jugoso y cuyo endocarpio membranoso está dividido en varias celdas por tabiques

membranosos que pueden separarse sin desgarrarse; están tapizadas las paredes de pelos vesiculosos llenos de jugo; estos frutos llevan el nom-

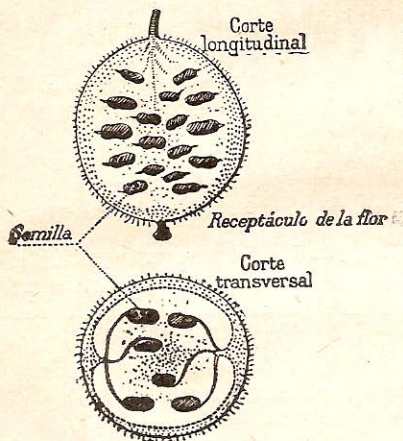


Fig. 109.
Baya del Grosellero.

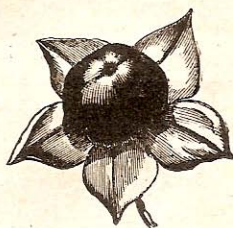


Fig. 110.
Baya de la Belladona.

bre mitológico de *hesperidios* por suponerse en la antigüedad que eran estos frutos oriundos de las islas Hespérides, o Canarias (fig. 112).

La *drupa* (fig. 113) es un fruto cuyo mesocarpio es carnoso y cuyo endocarpio, duro y leñoso, forma un hueso que envuelve la semilla (Melocotón, Albaricoque, Ciruela, Cereza, Aceituna); estos frutos no contienen generalmente más que una semilla.

La Manzana, la Pera, el Membrillo, y las demás frutas llamadas vulgarmente frutas de pepistas, son drupas cuyo endocarpio, en lugar de formar un hueso, como en la Cereza o la Ciruela, tiene consistencia apergamizada, coriácea, y cuyas semillas, generalmente en número de cinco, están encerradas en otras tantas celdillas (fig. 115).

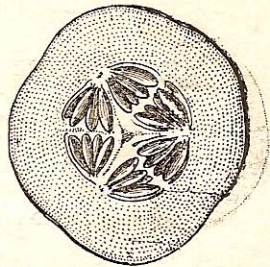


Fig. 111. — Pepo (corte transversal de un Cohombro)

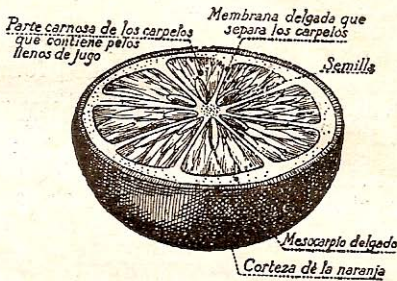


Fig. 112. — Corte transversal de la Naranja.

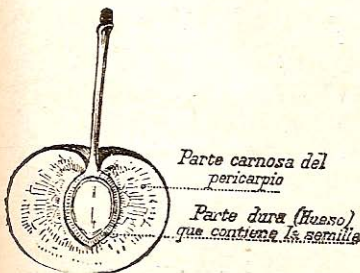


Fig. 113. — Drupa (Cereza).

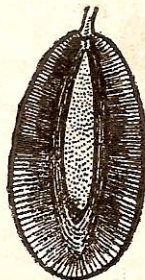


Fig. 114. — Drupa (Aceituna)

La Nuez y la Almendra son drupas de mesocarpio poco

carnoso, de endocarpio leñoso y dehiscente y cuya semilla, única, es carnosa y comestible (fig. 116, 117).

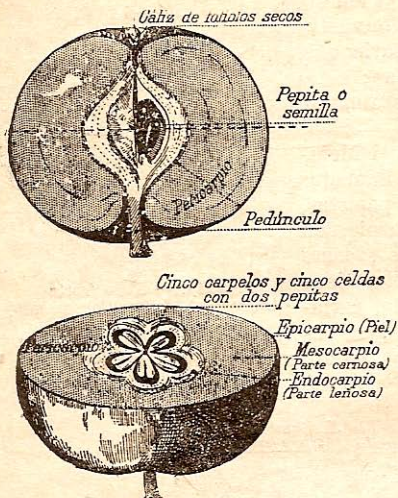


Fig. 115. — Manzana. Corte longitudinal y corte transversal.

seco. En la Fresa (fig. 118), los aquenios están insertos en la superficie de un receptáculo carnoso; el de la

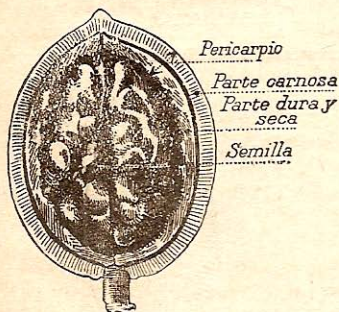


Fig. 116.
Nuez, corte longitudinal.



Fig. 117. — Almendra,
corte longitudinal.

92. Frutos multiples. — Los frutos multiples están compuestos por la agrupación de varios ovarios de una misma flor, distintos unos de otros. Así, por ejemplo, el fruto de los Ranúnculos, de las Anémonas, etc., está formado por un gran número de aquenios insertos en un receptáculo

Zarza por la reunión de pequeñas drupas agrupadas en cabezuela.

93. Frutos agregados. — Los frutos agregados provienen de la soldadura en una sola masa de todas las partes de una inflorescencia, como la Piña, que está formada por la aglomeración de pequeñas bayas soldadas entre sí; el Higo (fig. 119), formado por numerosos aquenios insertos en lo interior de un receptáculo hueco y carnoso

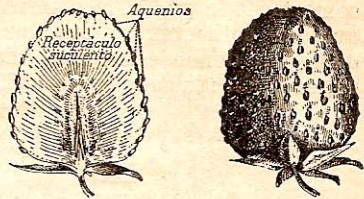


Fig. 118. — Fresa. Corte y vista exterior.

II. — La semilla.

94. Estructura. — La semilla es un óvulo fecundado y maduro. Ya hemos visto (nº 3) que la semilla de la Judía comprende dos partes: una película externa, llamada *tegumento*, que rodea una parte central, la *almendra*.

Después de haber separado el tegumento, si se abre la almendra de la Judía por la hendidura circular que presenta, se divide en dos masas que parecen constituir por sí solas casi toda la semilla: son los *cotiledones* (fig. 2).

Los cotiledones han de alimentar a una planta diminuta a la que se da el nombre de *embrión* o *plántula* (fig. 2).

En un gran número de plantas existe una tercera parte llamada *albumen*, que ha de servir, como los cotiledones, para la alimentación del embrión durante su desarrollo.

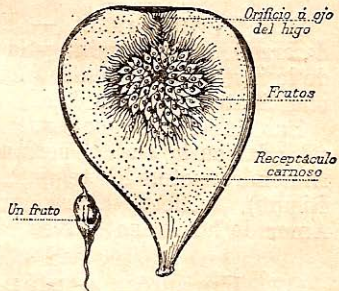


Fig. 119. — Higo. Corte longitudinal.

Si en lugar de la semilla de la Judía examináramos otra semilla de Azucena, de Cólquico o un grano de Trigo (fig. 120 C), observaríamos que no presenta la almendra hendedura circular y que no se divide en dos cotiledones como la de la Judía, la plántula no posee en efecto más que un cotiledón, el cual presenta lateralmente una depresión donde están contenidas las otras tres partes del embrión: la *raicilla*, el *tallito* y la *plúmula*.

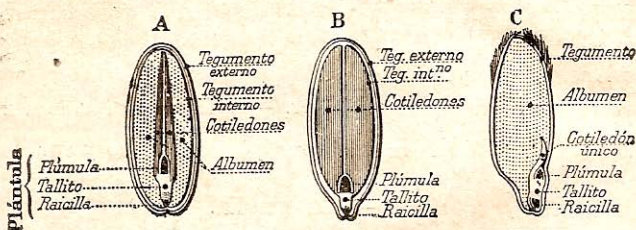


Fig. 120. — Corte teórico de una semilla.
A. Semilla de dicotiledónea con albumen (Ricino); B. Semilla de dicotiledónea sin albumen (Judía); C. Semilla de monocotiledónea con albumen (Trigo).

95. Tegumento. — El **tegumento** proviene del desarrollo de la primina y la secundina del óvulo, huella de la inserción del funículo en el tegumento, donde forma una cicatriz llamada *hilo*.

Las dos membranas que forman el tegumento están soldadas en la Judía; permanecen libres en el Ricino, el Almendro, etc. El tegumento puede ser liso (Judía, Ricino), veloso (Algodonero), espinoso (Zanahoria, Amor de hortelano), alveolado (Amapola).

96. Embrión o plántula. — Quitado el tegumento, queda el *embrión* o *plántula* (fig. 120). El embrión es una planta en miniatura, y presenta sus partes esenciales. Es un cuerpo de formas diversas, provisto de una raíz muy pequeña, la *raicilla*; de un tallo diminuto, el *tallito*, de forma cilíndrica y que lleva los *cotiledones*; por último la *plúmula* o primera yema terminal.

Dase el nombre de plantas *Dicotiledóneas* a aquellas cuya plántula posee dos cotiledones distintos (Judía, Almendra, Ricino, Encina, Haya, Fresno, etc.) y el de

plantas *Monocotiledóneas* (Azucena, Cólquico, Trigo, Cebada, Palmera, etc.), a aquellas que no tienen más que uno solo.

El albumen es una masa de reservas nutricias, destinadas para alimentar el embrión durante la germinación ; es harinoso en los cereales (Trigo, Maíz, Arroz), aceitoso en el Ricino, la Adormidera ; córneo en el Café. El albumen de las semillas de algunas Palmeras (*Phytelephas*) constituye el Corozo, Tagua o marfil vegetal, muy empleado por la industria, y objeto de gran comercio en América.

97. Diseminación de las semillas. — La diseminación de las semillas se verifica a veces mediante la dehiscencia brusca del fruto (fig. 121 B) ; en muchos casos las semillas están provistas de apéndices especiales : pelos, alas membranosas, etc. (fig. 121 L, C, E), que facilitan su transporte por el viento (Sauce, Álamo, Epilobio, Algodonero, Pino, etc.) ; las semillas desprovistas de apéndice son dispersadas por las aguas corrientes, las aves, los animales, los ferrocarriles, los buques, los caminantes.

98. Empleo de los frutos y las semillas. — Las partes alimenticias varían según los frutos. Así, por ejemplo, se come el *mesocarpio* de la Ciruela, de la Cereza, de la Manzana, del Melocotón, del Albaricoque, del Melón, del Dátil, del Azufaifo ; la *almendra* de la Castaña, de la Nuez, de la Avellana ; el *fruto entero* del Tomate, de la Uva, de la Grosella, de la Frambuesa, del Higo ; el *receptáculo* de la Fresa. Muchos frutos sirven igualmente para la fabricación de bebidas fermentadas, tales son los de la Vid, del Manzano, del Peral, del Arroz, de la Cebada, de la Chumbera ; la Cebada germinada sirve para fabricar la cerveza.

El Trigo, el Centeno, el Arroz, el Maíz, el Alforfón forman la base de la alimentación del hombre. Las semillas de varias leguminosas (Judía, Lenteja, Guisante) son igualmente alimentos de primera importancia ; las semillas del Nogal, del Colza, del Haya, del Olivo, del Lino, del Cãñamo, del Maní, suministran aceites empleados en la alimentación o en la industria ; la semilla del Algodonero da aceite y algodón.

La Pimienta, la Mostaza, el Limón, el Pimiento, etc., sirven de condimentos; las cápsulas de la Adormidera dejan manar por incisión el opio, de donde se extrae la morfina y la codeína.

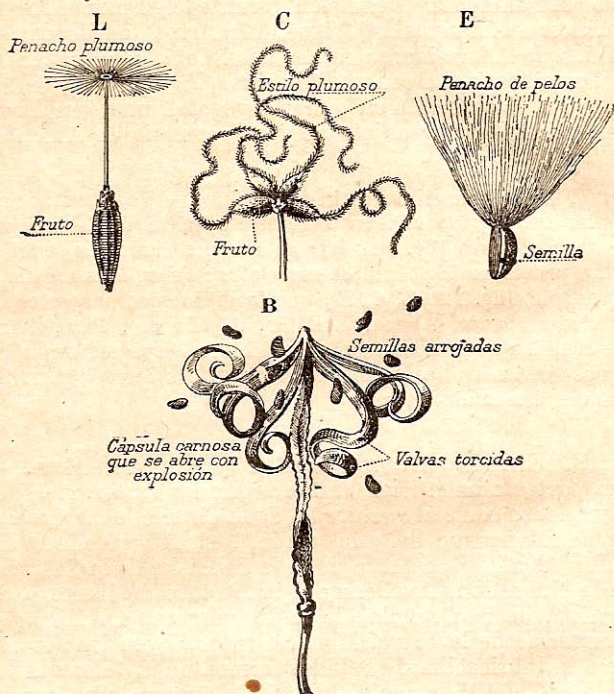


Fig. 121. — Dispersión de las semillas.
L. Amargón; C. Clemátide; E. Epilobio; B. Explosión brusca de la cápsula de la Balsamina.

III. — La germinación.

99. Germinación. — La *germinación* es el paso de una semilla del estado de vida latente al de vida activa.

En dicho estado de *vida latente*, no crece el embrión, pero respira y se alimenta a expensas de las reservas nutritivas de la semilla (cotiledones y albumen). Tan pronto como se

encuentra la semilla en condiciones convenientes se despierta la plántula, reanuda su crecimiento interrumpido, y produce una nueva planta *semejante* a la que suministró la semilla.

100. Condiciones necesarias para la germinación.

— Distingúense las *condiciones internas*, que conciernen las cualidades de la semilla madura, y las *condiciones externas*, relativas al medio exterior.

Las **condiciones internas** son tres :

a) La semilla debe estar bien formada y no haber sufrido ninguna alteración mecánica o química.

b) La semilla debe estar enteramente madura.

c) La semilla debe haber conservado su facultad germinativa.

La mayor parte de las semillas mueren al cabo de algunos años, las que más resisten son las harinosas (Trigo, Centeno, etc.). Las semillas del Cafeto, de las Umbelíferas, y en general, las semillas oleaginosas pierden rápidamente su poder germinativo.

Las **condiciones externas** son igualmente tres : la *humedad*, el *aire* y el *calor*.

a) La *humedad* hincha la semilla, disuelve las reservas nutritivas y permite al embrión alimentarse con ellas y desarrollarse. Sin agua no puede la semilla germinar, por esto se riegan las semillas que se acaban de sembrar.

b) El *aire* es necesario, porque las semillas respiran, y es preciso que dicha función esencial de la vida pueda verificarse ; enseña la experiencia que las semillas sembradas en gas carbónico, nitrógeno o gas del alumbrado no germinan, cualesquiera que sean las condiciones de calor y de humedad ; lo mismo sucede con las que se hallan enterradas a demasiada profundidad, no germinan por falta de aire.

c) El *calor* es indispensable para despertar la vida latente de la semilla, pero es preciso que sea moderado ; en general, la temperatura más favorable para las semillas de los países templados oscila entre 16° y 30° ; la germinación de las semillas que provienen de los climas cálidos exige una temperatura bastante superior.

101. Desarrollo de la plántula. — Hemos visto que la plántula o embrión comprende cuatro partes (raicilla, tallito, gémula y cotiledones), partes que se distinguen muy bien en una mitad de Judía madura (fig. 2).

Colocada en tierra húmeda, una semilla entera de Judía se hincha, rasga su envoltura y hunde en el suelo su raicilla que ha de formar la raíz primaria o principal. El tallito se desarrolla en sentido inverso de la raicilla, arrastrando consigo los cotiledones y la gémula. Por último crece la gémula produciendo las dos primeras hojas (fig. 124).

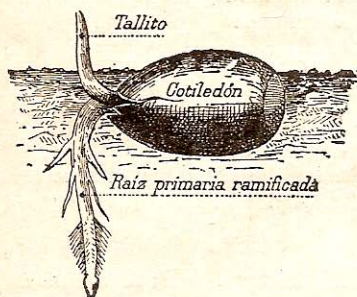


Fig. 122. — Germinación de una bellota de Encina.



Fig. 123. — Germinación de un grano de Trigo.

Llámanse *tallo hipocotileo* la parte del tallo joven situado debajo de los cotiledones, y *tallo epicotileo* la parte situada encima.

Después de haber alimentado la plántula, se secan los cotiledones, la plantita saca desde aquel momento su alimento del suelo por medio de sus raíces y del aire por medio de sus hojas verdes. Continúa su desarrollo y aparecen sucesivamente las flores y los frutos que contienen las semillas.

Si en lugar de sembrar una semilla de Judía tomamos una bellota de Encina, son idénticos los fenómenos, aunque los dos cotiledones permanecen enterrados en lugar de ser arrastrados por el tallito (fig. 122). — La fig. 123 representá el primer aspecto de la germinación de un grano de trigo.

Cuando los cotiledones son arrastrados por el tallo y se levantan sobre el suelo, se llaman *epigeos* (Judía, Haya,

Alerce, Enredadera); cuando quedan enterrados, se llaman *hipogeos* (Encina, Castaño, Guisante); en este caso, el tallo carece de *región hipocotilea*.

102. Duración de las plantas. — Llámanse *planta anual* la que muere al año. (Trigo, Avena, Alforfón, Lino, Cáñamo, etc.)

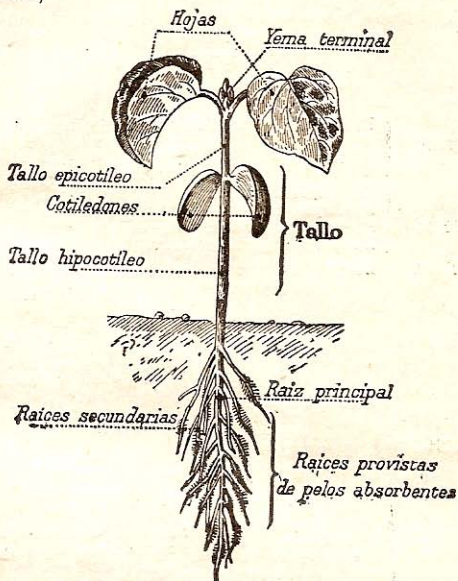


Fig. 124. — Germinación de una Judía.

Se llama la planta *bisannual* cuando no florece y fructifica sino en el segundo año; durante el primer año almacena reservas nutritivas que utiliza al año siguiente para el desarrollo del fruto (Zanahoria, Remolacha).

Cuando la duración de la planta es superior a dos años, se llama *vivaz* o *perenne*, como los árboles y todas las plantas leñosas, cuya duración puede alcanzar varios siglos.

En algunas plantas (Espárrago, Alfalfa, Esparceta, etc.) el tallo es anual y la raíz perenne, desarrollándose cada año tallos aéreos que se secan a fines del otoño, después de haber florecido y fructificado; las plantas de esta clase llevan el nombre de plantas *perennes de tallo anual*.

RESUMEN

FRUTO

DEFINICIÓN	}	El fruto es un ovario desarrollado, maduro.		
		PARTES	{ pericarpio semilla.	
PERICARPIO	}	Envuelve la semilla.		
		<i>Epicarpio</i> , membrana externa.		
		<i>Mesocarpio</i> , parte media.		
DEHISCENCIA		<i>Endocarpio</i> , parte interior.		
		Longitudinal, transversal, poricida.		
CLASIFICACIÓN DE LOS FRUTOS	}	FRUTOS SECOS	Dehiscentes.	<i>Folículo</i> : una sola hendedura.
				<i>Vaina</i> : dos hendeduras.
				<i>Silicua</i> : <i>silicula</i> , cuatro hendeduras.
				<i>Pixide</i> : hendedura circular.
				<i>Caja o cápsula</i> : agujeros o poros.
		FRUTOS CARNOSOS	Indehiscentes.	<i>Sámara</i> .
				<i>Aguenio</i> .
				<i>Bellota</i> .
				<i>Cariópside</i> .
				<i>Baya</i> : enteramente carnoso.
		FRUTOS MÚLTIPLES		<i>Drupa</i> : carnoso exteriormente ; hueso o pepitas.
				FRUTOS COMPUESTOS

SEMILLA

DEFINICIÓN		La semilla es un óvulo fecundado y maduro.	
PARTES	}	TEGUMENTOS	{ Envolturas formadas por las dos membranas del óvulo.
		EMBRIÓN	{ Raicilla, tallito, plúmuia.
		o PLANTULA	{ Cotiledones.
		ALBUMEN	{ Existe o no existe.

GERMINACIÓN

DEFINICIÓN	Paso de una semilla de la vida latente a la vida activa.					
CONDICIONES NECESARIAS PARA LA GERMINACIÓN	<table> <tr> <td rowspan="2">}</td> <td>INTERNAS</td> <td> Semilla intacta y bien formada. Semilla enteramente madura. Semilla que no haya perdido facultad germinativa. </td> </tr> <tr> <td>EXTERNAS</td> <td> Humedad. Aire. Calor. </td> </tr> </table>	}	INTERNAS	Semilla intacta y bien formada. Semilla enteramente madura. Semilla que no haya perdido facultad germinativa.	EXTERNAS	Humedad. Aire. Calor.
	}		INTERNAS	Semilla intacta y bien formada. Semilla enteramente madura. Semilla que no haya perdido facultad germinativa.		
EXTERNAS		Humedad. Aire. Calor.				
DESARROLLO DE LA PLÁNTULA	<table> <tr> <td rowspan="3">}</td> <td>La semilla se hincha, desgarrando su envoltura y se alarga la raicilla.</td> </tr> <tr> <td>La gémula desarrolla sus dos primeras hojas.</td> </tr> <tr> <td>Los cotiledones se marchitan y se secan.</td> </tr> <tr> <td>La planta se desarrolla para producir la flor, el fruto y la semilla que han de perpetuar la especie.</td> </tr> </table>	}	La semilla se hincha, desgarrando su envoltura y se alarga la raicilla.	La gémula desarrolla sus dos primeras hojas.	Los cotiledones se marchitan y se secan.	La planta se desarrolla para producir la flor, el fruto y la semilla que han de perpetuar la especie.
}	La semilla se hincha, desgarrando su envoltura y se alarga la raicilla.					
	La gémula desarrolla sus dos primeras hojas.					
	Los cotiledones se marchitan y se secan.					
La planta se desarrolla para producir la flor, el fruto y la semilla que han de perpetuar la especie.						
DURACIÓN DE LAS PLANTAS	<table> <tr> <td rowspan="3">}</td> <td><i>Anuales</i>, flores y frutos el primer año.</td> </tr> <tr> <td><i>Bienales</i>, flores y frutos el segundo año.</td> </tr> <tr> <td><i>Perennes</i>, duran varios años.</td> </tr> </table>	}	<i>Anuales</i> , flores y frutos el primer año.	<i>Bienales</i> , flores y frutos el segundo año.	<i>Perennes</i> , duran varios años.	
}	<i>Anuales</i> , flores y frutos el primer año.					
	<i>Bienales</i> , flores y frutos el segundo año.					
	<i>Perennes</i> , duran varios años.					





SEGUNDA PARTE

ESTUDIO DE LAS PRINCIPALES FAMILIAS VEGETALES

CAPÍTULO VI

CLASIFICACIÓN Y GRANDES DIVISIONES DE LOS VEGETALES

103. Clasificación. — En Botánica, lo mismo que en Zoología, se han dividido los vegetales en cierto número de grupos más o menos importantes. Los más importantes de dichos grupos son, yendo de los más sencillos a los más complicados: la *especie*, el *género*, la *familia*, el *orden*, la *clase* y el *tipo*.

Toda planta o individuo pertenece a una *especie*, una especie a un *género*, éste a una *familia*, la familia a un orden, el orden a una *clase*, la clase a un *tipo*.

Para designar una planta se emplean dos nombres, el del *género* y el de la *especie*. Así, por ejemplo, en el género *Trébol* (*Trifolium*) se distinguen el Trébol encarnado (*Trifolium incarnatum*), el Trébol dorado (*Trifolium aureum*), etc.

Este modo de designar las plantas ha recibido el nombre de *nomenclatura binaria*. Se debe al gran naturalista Linneo; gracias a esta combinación se puede evitar la confusión que produciría el empleo único de nombres vulgares que cambian con cada idioma, cada país y a veces de una provincia a otra.

104. Grandes divisiones del reino vegetal.

— Todas las plantas conocidas pueden agruparse en cuatro tipos :

1º Las *Fanerógamas*, plantas provistas de raíces, de tallo, de hojas y de flores (Rosal, Trigo, Abeto) ;

2º Las *Criptógamas* vasculares, plantas provistas de raíces, de tallo vascular y hojas, pero desprovistas de flores (Helechos, Licopodios, etc.) ;

3º Las *Muscíneas*, plantas provistas en general de tallo no vascular y de hojas, pero sin raíces ni flores (Musgos, Hepáticas, Esfagnos) ;

4º Las *Talofitas*, plantas desprovistas de raíces, de tallo, de hojas y de flores (Algas, Hongos, Líquenes).

Las plantas que pertenecen a los tres últimos tipos están todas desprovistas de flores, por lo cual se las designa con el nombre de *plantas criptógamas*.

105. División Fanerógamas. — Las Fanerógamas se dividen en dos subtipos :

1º Las *Gimnospermas*, caracterizadas por un pistilo desprovisto de estigma y cuyos óvulos no están encerrados en el ovario (Abeto, Pino, Cedro, Alerce, Tejo) ;

2º Las *Angiospermas*, caracterizadas por un pistilo formado de un ovario cerrado que contiene los óvulos, y de uno o varios estigmas (Clavel, Azucena, Trigo).

106. División del tipo Angiospermas. — Según el número de cotiledones, comprenden ;

1º Las *Monocotiledóneas*, cuyo embrión no tiene más que un solo cotiledón ;

2º Las *Dicotiledóneas*, cuyo embrión está provisto de dos cotiledones. Las hojas tienen nervios ramificados ; los sépalos y los pétalos son en general en número de cuatro, cinco o de múltiplos de estos números.

Las hojas tienen nervios paralelos, y los verticilos florales presentan un número de piezas igual a 3 o a un múltiplo de 3 (Palmas, Azucena, Trigo).

107. División de las Dicotiledóneas. — Por último, según la forma o la ausencia de la corola, se dividen las Dicotiledóneas en tres grupos :

1º Las *Dicotiledóneas apétalas*, desprovistas de corola, de ambas envolturas florales (Encina, Remolacha, Ortiga, etc.);

2º Las *Dicotiledóneas gamopétalas*, cuyos pétalos están soldados entre sí (Primavera, Patata, Salvia, etc.).

3º Las *Dicotiledóneas dialipétalas*, que comprenden todas las familias con pétalos libres (Rosal, Clavel, Alhelí, etc.);

Las grandes divisiones del reino vegetal están reunidas en el cuadro siguiente.

REINO VEGETAL { PLANTAS SIN FLORES PLANTAS CON FLORES FANERÓGAMAS CRIPTÓGAMAS {	Óvulos contenidos en un ovario cerrado : ANGIOSPERMAS	Embrión de 2 cotiledones : DICO- TILEDÓNEAS	{ Pétalos separados : DIALIPÉTALAS (Fresal). Pétalos soldados : GAMOPÉTALAS (Campánula). Pétalos nulos : APÉTALAS (Encina, Olmo, Sauce). Plántula con un cotiledón : MONOCOTILEDÓNEAS (Trigo, Azucena, Azafrán, Palmera).
	Plantas sin raíz : CRIPTÓGAMAS CELULARES	{ Plantas de tallo y hojas : MUSCÍNEAS (Musgos, Esfagnos, Hepáticas). Plantas sin tallo ni hojas : TALÓFITAS (Algas, Hongos, Lique- nes).	





CAPÍTULO VII

TIPO DE LAS FANERÓGAMAS

PRINCIPALES FAMILIAS

DE LAS DICOTILEDÓNEAS POLIPÉTALAS

FAMILIA DE LAS RANUNCULÁCEAS

108. Caracteres y utilidad de las Ranunculáceas. — Las Ranunculáceas son plantas generalmente herbáceas, de hojas alternas y flores regulares (fig. 125) o irregulares (fig. 127); los estambres numerosos están insertos en el receptáculo; el pistilo está formado por

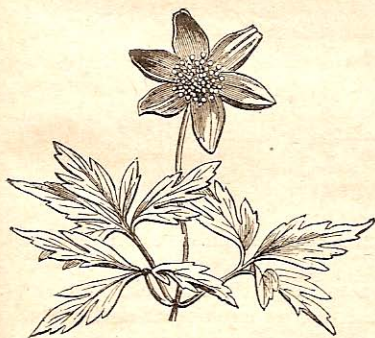


Fig. 125. — Anémone de los bosques.

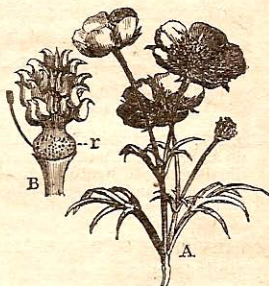


Fig. 126. — A, Sumidad florida de un pie de Ranúnculo; B, Pistilo que muestra sus numerosos carpelos; el receptáculo, lleva aún un estambre.

un gran número de carpelos; el fruto está compuesto de un grupo de aquenios o folículos. La mayor parte de las Ranunculáceas son más o menos venenosas. Muchas especies se cultivan por la belleza de sus flores.

Ejemplos de Ranunculáceas. — Los *Ranúnculos*, el *Eléboro*, el *Acónito*, la *Clemátide*, etc. Los **Ranúnculos** tienen flores amarillas o blancas : entre los de flores amarillas se cita el *Ranúnculo acre*, el *Ranúnculo bulboso*, abundante en los prados ; el *Ranúnculo acuático*, de flores blancas, que cubre los estanques y los charcos.

Las **Anémonas** blancas o encarnadas no tienen más que una envoltura floral constituida por un cáliz petaloideo (fig. 126).

El **Eléboro fétido** florece



Fig. 127. — A, Sumidad florida de un tallo de Acónito ; B, Una flor cortada longitudinalmente ; C, Fruto maduro, formado por tres folículos.



Fig. 128.
Clemátide vulgar.

en invierno, se encuentra con frecuencia en los sitios incultos y pedregosos.

El **Eléboro negro** se cultiva en los jardines con el nombre de Rosa de Nochebuena, por la época en que florece en Europa.

El **Acónito**, o **Anapelo** (fig. 127), es una grande y hermosa planta, común en los lugares húmedos de las montañas. El tallo, de más de un metro de alto, está coronado por racimos de hermosas flores azules dispuestas en panículo. El Acónito es una de las plantas más venenosas de la familia.

La **Clemátide de los setos** (fig. 128), común en los setos, se reconoce fácilmente por sus tallos leñosos y sus hojas opuestas. Las flores no tienen más que una sola envoltura floral, com-

puesta de cuatro sépalos. El pistilo, como el de los Ranúnculos, está formado por carpelos libres, cuyo estilo se desarrolla en forma de copete plumoso. Las hojas son vesicantes.

Entre los Ranúnculos cultivados como plantas de adorno, las Anémonas.

La *Anona*, la *Chirimoya* y el *Corrosol*, de la familia de las Anonáceas, vecina de las Ranunculáceas, dan frutos de sabor delicioso, cultivados en la América tropical.

FAMILIA DE LAS PAPAVERÁCEAS

109. Caracteres y utilidad de las Papaveráceas.

— La flor de las Papaveráceas (fig. 129) está formada por dos y también de tres sépalos que caen en el momento en que se abre la corola; ésta comprende cuatro o más pétalos libres y numerosos estambres, ovario libre, estigma sentado y persistente. El fruto es una cápsula, que encierra gran número de semillas; el de la *Celidonia* es una silicua. Casi todas las Papaveráceas contienen un látex

blanco o amarillo de olor desagradable y sabor acre, que indica las propiedades activas y con frecuencia deletéreas de que está dotado (fig. 129).

Ejemplos de Papaveráceas. — La *Amapola*, la *Adormidera*, la *Celidonia*.

La *Amapola* es común en los campos, donde sus flores, de color rojo vivo, se encuentran mezcladas con las del Aciano. Los pétalos encierran un principio narcótico poco activo, lo

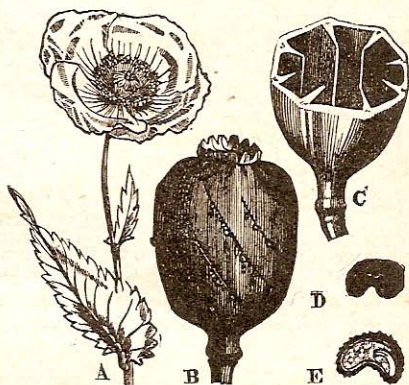


Fig. 129. — Flor reducida de la Adormidera; B, Cápsula de la Adormidera cortada, con las gotas de látex que salen de las cortaduras; C, La misma cápsula madura, cortada para mostrar los tabiques incompletos; D, Una semilla amplificada; E, La misma semilla cortada.

cual permite emplearlos como infusión pectoral calmante.

La **Adormidera** se distingue de la Amapola por su tallo más robusto, su flor más grande y su fruto siempre más grueso. El *opio*, cuyas propiedades narcóticas son conocidas, es el jugo extraído por incisiones hechas en las cápsulas no maduras aún. Sácanse también del opio diversas sustancias calmantes muy usadas, tales como la *morfina*, la *codeína*, etc. Por último, el *aceite de adormideras*, que sirve con frecuencia para falsificar el aceite de oliva, se extrae de la semilla de la **Adormidera negra**, variedad de la Adormidera común, que tiene semillas negras.

La **Celidonia** es muy común en las tapias, en los lugares rocosos y cerca de las casas. Contiene un jugo cáustico amarillo, que sirve para destruir las verrugas. Su raíz es un purgante violento, de uso peligroso.

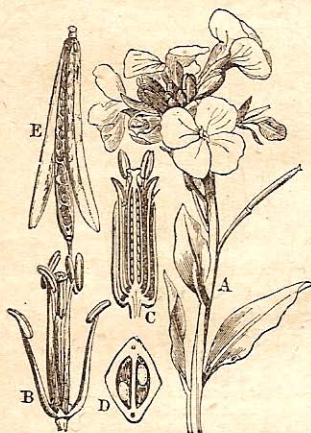


Fig. 130. — A, Alheli; B, Flor agrandada, sin periantio; C, Flor cortada longitudinalmente; D, Ovario ampliado; E, Silicua madura.

FAMILIA DE LAS CRUCÍFERAS

110. Caracteres y utilidad de las Crucíferas. — La mayor parte de las crucíferas (fig. 130) son plantas herbáceas y de hojas alternas. Las flores están siempre formadas por cuatro sépalos, y cuatro pétalos dispuestos en cruz y seis estambres, dos de ellos más cortos (*estambres tetradinamos*). El ovario es libre. El fruto es unas veces largo (*silicua*) y otras corto (*silicula*). La mayor parte de las

Crucíferas encierran una sustancia sulfurosa que es da un sabor picante y les comunica propiedades estimulantes. El jugo de estas plantas es la base de los medicamentos antiescorbúticos.

Ejemplos de Crucíferas. — El Alheli (fig. 130) se encuentra con frecuencia en las rocas y las paredes. Sus flores amarillas

y olorosas se abren desde la primavera hasta fines del otoño.

La **Col** cultivada por todas partes presenta gran número de variedades, siendo las principales : el *Repollo*, el *Bretón*, cuyas yemas axilares son comestibles ; la *Coliflor*, de inflorescencia carnosa ; el *Colinabo*, la *Colza*, cultivada por sus semillas oleaginosas.

El **Rábano silvestre** es el tipo silvestre del **rábano cultivado**.

El **Berro** es una planta acuática, de flores blancas y sabor picante. Esta Crucifera es eminentemente depurativa y antiescorbútica.

La **Camelina** se cultiva en varias partes por sus semillas oleaginosas.

El **Glasto** o **Pastel de los tintoreros** es una planta bisanual de flores de color amarillo vivo, pequeñas y muy numerosas. Esta Crucifera se cultivaba mucho en otro tiempo por el color azul que se sacaba de sus hojas.

Entre las Cruciferas cultivadas como plantas de adorno pueden citarse el **Alboquerón**, la **Lunaria** o **Lisimaquia**, de silicuas planas y redondas ; el **Carraspique**, muy cultivado en los jardines ; el **Canastillo de plata**, de los Alpes, y por último el **Aliso de las Rocas**, usado para adornar las grutas y rocas.

FAMILIA DE LAS CARIOFILÁCEAS

111. Caracteres y utilidad de las Cariofiláceas. — Las Cariofiláceas tienen hojas opuestas, y el tallo generalmente dilatado en los nudos. La flor está formada por cinco pétalos libres, tiene cinco sépalos libres o soldados, diez estambres y el ovario libre.

Ejemplos de Cariofiláceas. —

La **Jabonera oficial** (fig. 131) es una hermosa planta perenne, de flores rosadas dispuestas en panícula ; la raíz y las hojas contienen un zumo mucilaginoso que hace espuma con el agua lo mismo que el jabón.



Fig. 131. — A, Jabonera oficial; B. Corte de una semilla.

Los **Claveles** (fig. 132) son plantas muy elegantes; los más conocidos son el **Clavel de los floristas**, de flores rosadas o blancas y perfumadas, y la **Minutisa**, muy cultivada en los jardines.



Fig. 132. — Clavel de los floristas.



Fig. 133. — Neguilla de los trigos.

La **Neguilla de los trigos** (fig. 133) es una mala hierba común en los sembrados, de grandes flores de color rojo morado, veteadas y de sépalos más largos que la corola. Las semillas son negras, acres y venenosas.



Fig. 134. — Flor y fruto del Lino cultivado.

Las **Estelarias** son cariofiláceas de cáliz dialisépalo, y pétalos divididos en dos lóbulos. La especie más común es el **Álsine**, o **Pamplina de canarios**.

Al lado de la familia de las Cariofiláceas puede colocarse la pequeña familia de las **Lináceas**, cuyo tipo es el **Lino cultivado**, de bonitas flores azules (fig. 134).

El empleo de las fibras textiles del Lino es muy conocido. La semilla suministra un aceite secante muy usado en pintura y la harina de la misma semilla se utiliza frecuentemente en cataplasmas ablandativas.

FAMILIA DE LAS MALVÁCEAS

112. Caracteres y utilidad de las Malváceas. — Las Malváceas (fig. 135) tienen flores regulares. Los estambres, muy numerosos, están soldados por los filamentos. El pistilo está formado por varios carpelos. Las plantas de esta familia contienen un zumo mucilaginoso y se usan en medicina a causa de sus propiedades emolientes; las semillas de las Malváceas tropicales suministran el algodón. Algunas se usan como plantas de adorno, etc.



Fig. 135. — C, Malva; B, Una flor sin envolturas florales; A, Flor sin corola ni estambres; D, Fruto.

Ejemplos de Malváceas. — La *Malva silvestre*, el *Malvavisco*, el *Algodonero*.

La *Malva silvestre* (fig. 135) se encuentra en los lugares incultos, entre los escombros, y se distingue por sus flores grandes, de corola purpurina y vetada, mucho más larga que el cáliz. Esta especie se emplea en baños para combatir las inflamaciones intestinales.

El *Malvavisco* se encuentra en los suelos húmedos, al rededor de las habitaciones; es una



Fig. 136. — Algodonero herbáceo.

planta de color blanquecino con flores de color rosado pálido, distínguese de las Malvas por su cálculo formado por 6 a 9 brácteas, soldadas en su tercio inferior. Las flores y las hojas se emplean como emolientes, las raíces contienen un mucílago abundante, que entra en la confección de pastas pectorales, muy eficaces contra las afecciones de la garganta y del pecho.

El **Algodonero** (fig. 136), malvácea leñosa o herbácea, que habita en los suelos húmedos de los países cálidos; sus semillas están cubiertas de pelos sedosos, largos y

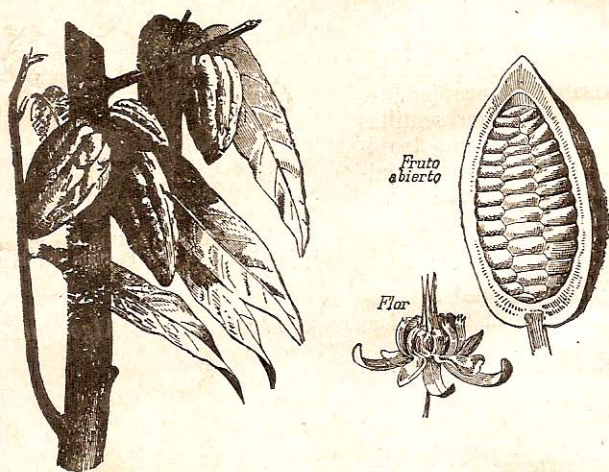


Fig. 137. — Cacao. Flor y corte de un fruto.

muy finos; constituyen estos el algodón, materia tan importante para la industria textil; sirve también el algodón para preparar el algodón pólvora, materia explosiva, así como el colodión, y entra en la composición del celuloide.

La semilla del *Algodonero sedoso*, árbol grande de América central, suministra también una materia textil análoga al algodón, pero de calidad inferior.

Es el **Cacao** de la familia de las Esterculiáceas (fig. 137) un hermoso árbol de la América del Sur y de las Antillas.

Sus flores rojizas nacen en general sobre la madera de varios años de edad. Los frutos tienen la forma y el volumen de los pepinos de Europa; contienen cada uno treinta a cuarenta semillas del tamaño de un haba; dichas semillas contienen una materia grasa que cons-

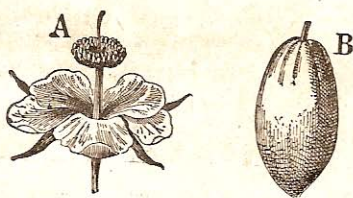
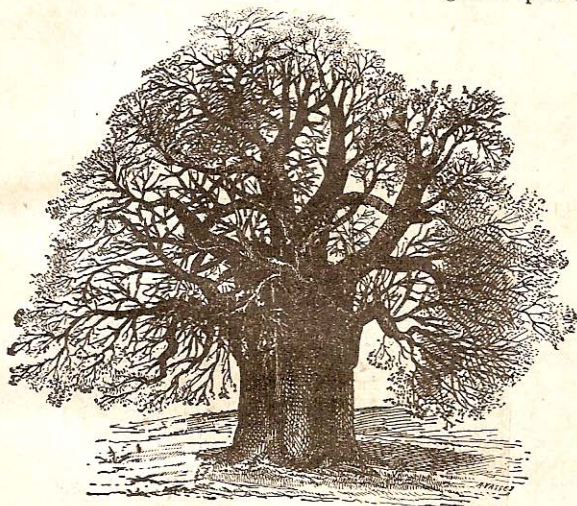


Fig. 138. — Baobab. — A, Flor; — B, Fruto.

tituye la manteca de cacao; tostadas y pulverizadas dan el polvo de cacao que sirve para preparar el chocolate.

La **Malva Rosa** de las Geraniáceas, planta robusta de flores grandes, rosadas o blancas, se cultiva mucho con el nombre de vara de Jacob y sirve para el adorno de los jardines.

A su lado pueden colocarse el *Baobab*, el *Te* y el *Tilo*, cuyos caracteres generales difieren poco de los de esta familia.

El **Baobab** (fig. 138), árbol corpulento de las regiones tropicales, es venerado por los negros del África occiden-

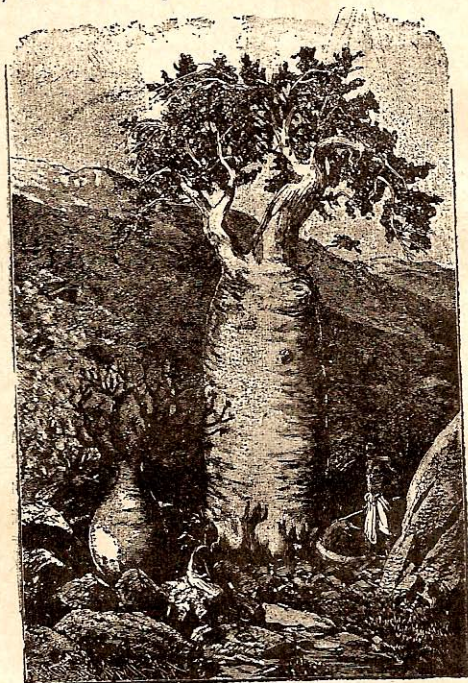


Fig. 139. — Bombax o Árbol botella.

tal. Alcanza apenas unos diez metros de altura, pero la circunferencia de su tronco puede medir unos 30 metros. El fruto, conocido con el nombre de *pan de mono*, es comestible, pero poco estimado, así como su madera, fofa y poco resistente; las hojas constituyen un alimento bastante apreciado.

Los **Bómbax** o *Árboles botellas*, *Árboles toneles* (fig. 139),

habitan en las regiones desiertas de la Australia. Tienen un tronco voluminoso y esponjoso que contiene reservas de agua. Los negros ahuecan el tronco ligero y coriáceo de dichos árboles para hacer sus piraguas.

El Te (fig. 140) es un arbusto siempre verde, de flores blancas con estambres numerosos; las hojas contienen resina, una esencia particular, y un alcaloide, la *teína* análogo a la *cafeína*; su infusión constituye una



Fig. 140.
Te, con una flor aislada.



Fig. 141. — Flor de Tilo sobre una bráctea B.

bebida higiénica que excita el aparato digestivo; no se encuentra en estado silvestre sino en el Japón y en China; cultivase mucho en el Brasil, en la Reunión, en Ceilán y en Anam.

El Tilo (fig. 141) es un hermoso árbol de hojas alternas y dentadas; sus flores olorosas, sostenidas por un pedúnculo adherente a una bráctea larga, son muy apreciadas por las abejas. Empléanse en infusiones agradables, calmantes y sudoríficas; la madera, de grano fino y color amarillo pálido, se usa en carpintería y escultura.

FAMILIA DE LAS GERANIÁCEAS

113. Caracteres y utilidad de las Geraniáceas. — Hojas con frecuencia estipuladas; flor de cinco sépalos y cinco pétalos, fruto formado por cinco carpelos, rematados en una larga punta formada por los estilos. A la madurez se arrollan los estilos en espiral de abajo arriba, llevándose cada uno un carpelo con la semilla que contiene (fig. 142).

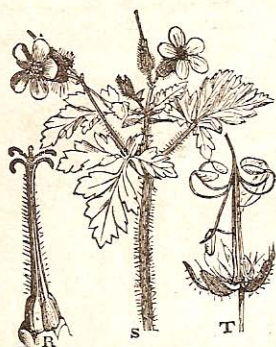


Fig. 142. — S. Sumidad florida de un ramo de Geranio; R, Fruto; T. Estilos arrollados en espiral.

Las **Geraniáceas** contienen esencias diversas, tanino y ácido gálico. Ejemplos de Geraniáceas: los *Geranios* y los *Pelargonios*.

Los **Geranios** tienen las flores regulares y son muy apreciados como plantas de adorno; en Argelia se cultiva el *geranio rosa* para extraer de sus hojas una esencia que sirve a menudo para falsificar la esencia de rosa.

Los **Pelargonios** tienen flores irregulares y son muy estimados como plantas de adorno.

Al lado de las Geraniáceas pueden mencionarse las plantas siguientes, muy importantes por los productos que nos suministran.

La **Coca del Perú**, familia de las Eritroxiláceas, es un arbusto del Perú, Colombia y Bolivia, cultivado por sus hojas, conocidas con el nombre de *hojas de Coca*, y de las que se extrae la *cocaína*, anestésico muy empleado.

El **Guayaco oficial**, familia de las zigofiláceas, es un árbol elevado, de tallo tortuoso y cuya madera se emplea en medicina. La resina que se extrae de ella sirve para preparar el *guayacol*, antiséptico muy estimado. El Guayacan crece en las Antillas, especialmente en la Jamaica y en Santo Domingo y en Cuba.

La **Caoba**, familia de las Meliáceas, habita la América tropical; su madera es muy apreciada para la fabricación de muebles de lujo a causa de su hermoso pulimento y de su bello color rojizo característico.

El **Zumaque venenoso** es un arbusto de la América del Norte, de la familia de las Terebintáceas. El contacto de sus hojas o sus emanaciones provocan la aparición de ampollas o manchas rojas en la piel.

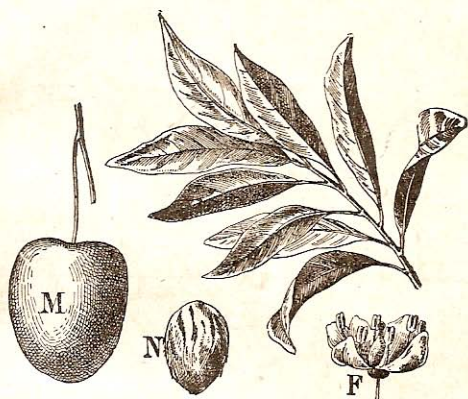


Fig. 143. — Mango. — F, Flor. — M, Fruto, — N, Hueso.

El **Mango** (fig. 143), de la familia de las Anacardiáceas, es oriundo de la India. Cultivase en todos los países tropicales por sus frutos, que se comen crudos o remojados en vino.

La **Ratania**, familia de las Poligaláceas, es un arbusto que crece en el Perú; su raíz es un astringente y tónico muy enérgico.

FAMILIA DE LAS AMPELIDÁCEAS

114. Caracteres y utilidad. — La **Vid** es el tipo de las **Ampelidáceas**. Es una planta sarmentosa de savia abundante, hojas alternas, flores olorosas, regulares; cáliz muy pequeño, corola de cinco pétalos verdosos,

soldados por la parte superior y que se separan por la base; cinco estambres. Los frutos son bayas dispuestas en racimos (fig. 144).

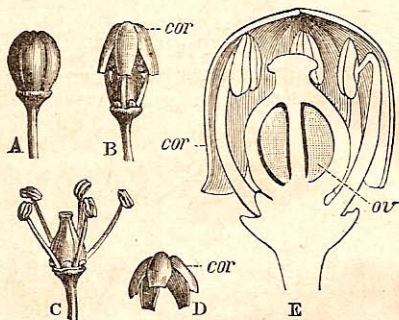


Fig. 144. — A, Flor de la Vid, antes de que caiga la corola. — B, La misma flor en el momento en que se separa la corola *cor*. — C, La misma flor después de la caída de la corola, mostrando cinco estambres que rodean el pistilo. — D, Corola, *cor*; obsérvase que está formada por cinco pétalos adherentes por el vértice. — E, Corte longitudinal de la flor, muy aumentada; *ov*, óvulo.



Fig. 145. — Racimo de uvas.

El cultivo de la vid se remonta a los tiempos de Noé; con el zumo de su fruto se obtienen el vino, el alcohol y el vinagre. El vino tinto, de buena calidad, es un estimulante y un excelente vulnerario para la cura de las llagas y úlceras. La **Uva pasa** es, con el *Higo*, el *Dátil* y el *Azufaifo*, uno de los cuatro frutos pectorales.

Otra Ampelidácea, originaria de la América del Norte y conocida con el nombre de **Labruzca** o *Vid silvestre* se cultiva con frecuencia para adornar tapias y cenadores: su fruto es comestible.

ORDEN DE LAS LEGUMINOSAS

115. Caracteres y utilidad de las Leguminosas. — Las Leguminosas son herbáceas o leñosas; las hojas, generalmente compuestas y alternas, están provistas de estipulas. La flor es casi siempre irregular y el fruto es una legumbre. Esta familia numerosa es una de las más útiles a causa del gran número de plantas alimenticias, medicinales y forrajeras que contiene.

División de las Leguminosas. — Según la forma de la corola comprenden tres familias: las *Papilionáceas*, las *Cesalpináceas* y las *Mimosáceas*.

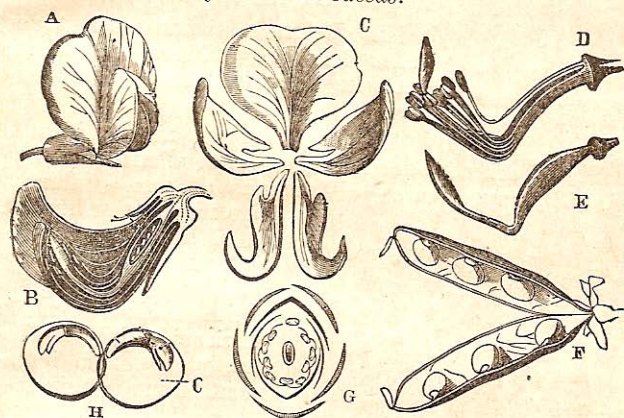


Fig. 146. — A, Flor de Guisante. — B, La misma flor cortada longitudinalmente. — C, Los cinco pétalos aislados. — D, Los estambres diadelfos, nueve soldados y uno libre. — E, Pistilo aislado. — F, Legumbre abierta. — G, Diagrama de la flor. — H, Semilla abierta dejando ver el embrión.

I. Las **Papilionáceas** habitan sobre todo en los climas templados de Europa y muchísimo en los países tropicales forman el grupo más importante; su flor es irregular y amariposada, de donde sacan su nombre (lat. *papilio*, mariposa); la corola (fig. 146, A y C) comprende: el *estandarte*, pétalo superior; las dos *alas* o pétalos laterales; el *casco*, formado por los dos pétalos inferiores; diez estambres, nueve soldados por los filamentos y el décimo libre (fig. 146, D).

Las numerosas especies de Trébol están caracterizadas por sus hojas compuestas de tres folíolos y sus flores dispuestas en cabezuelas (fig. 147). Las principales especies son: el *Trébol de los prados*; el *Trébol encarnado*, que forma prados artificiales.

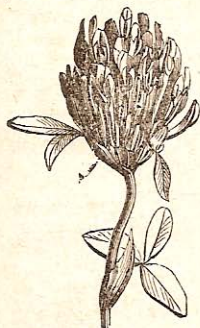


Fig. 147. — Cabezuela del Trébol de los prados.

La *Mielga*, o *Alfalfa*, y la *Esparceta* son plantas vicaces cultivadas en los prados.

Las *Judías*, los *Guisantes*, las *Lentejas*, se cultivan a causa de sus legumbres o sus semillas alimenticias.

Las *Retamas* tienen casi todos tallos leñosos y flores amarillas; prefieren los suelos secos y descubiertos.

El *Alfóncigo de tierra*, *Mani* o *Cacahuete*, oriunda del Brasil, es una planta herbácea (fig. 148), cuyos frutos, del tamaño de una avellana o algo mayores, se hunden en el suelo para completar su desarrollo; las semillas suministran un aceite utilizado en la fabricación de los jabones, y se comen igualmente como golosinas.

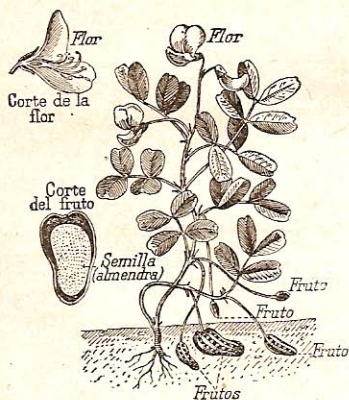


Fig. 148. — Mani o Cacahuete.

La *Acacia falsa*, oriunda de América del Norte, es un árbol muy cultivado en Europa con el nombre de *Acacia*; sus hojas pennadas están compuestas de 15 a 25 folíolos; tiene flores blancas en racimos persistentes; sus raíces,

largas y rastreras, la hacen apreciar para fijar los suelos movedizos y los taludes de ferrocarriles.

Entre las Leguminosas papilionáceas, pueden citarse

igualmente: la *Glicina* de China, arbusto sarmentoso, utilizado para el decorado de las tapias y cenadores, por sus ramas muy prolongadas y sus lindos racimos de flores moradas. El *Añil* (fig. 149) se cultiva en las Indias y en las Antillas; sus hojas contienen una materia tintórea azul llamada añil o índigo.

II. Las **Cesalpiniáceas** tienen flores irregulares o casi regulares; sus estambres, en número de 10 o menos, están libres o soldados por los filamentos; las plantas de esta subfamilia crecen casi todas en los países cálidos.

Ejemplos de Cesalpiniáceas. — La *Cuasía*, el *palo de Campeche*, el *Ciclamor* o *Árbol de Judea* y el *Habero*.

El **Algarrobo** es un árbol de tronco tortuoso y hojas pennadas persistentes. Cultivase por sus frutos que sirven de alimento a las bestias.

La **Cuasía** es un arbusto de flores amarillas casi regulares; sus vainas cilíndricas contienen una pulpa amarga (la *cuasía*), usada como purgante; las hojas constituyen el *sen* de los boticarios.

El **palo de Campeche**, indígena de la América central y de las Antillas, suministra una materia colorante violácea usada en los tintes. El *palo Brasil* y el *palo de Pernambuco* se utilizan igualmente por las materias colorantes que contienen.

El **Ciclamor**, o *Árbol de Judea*, se planta con frecuencia en los jardines y parques; sus flores de color de rosa vivo nacen antes que las hojas.



Fig. 149. — Añil.
a, flor; b, fruto; c, corte del fruto.

El **Habero de tres espinas**, o *Habero de América*, es un gran árbol de hojas bipinnadas; su fruto es una vaina muy larga, de color pardo rojizo; las ramas se convierten con frecuencia en espinas ramosas.

III. Las **Mimosáceas** tienen flores regulares; los estambres tienen los filamentos libres algo soldados por la base; el fruto es una legumbre.

Las especies de *Mimosa* son arbustos o plantas herbáceas de la América; son plantas excesivamente sensibles: el menor contacto, el menor choque, el paso de una nube tormentosa, hace aproximarse las hojillas y bajar los pecíolos.



Fig. 150. — A, *Acacia florida*; fl, flor. — B, Vaina. — C, Flor cortada longitudinalmente.

Las **Acacias** (fig. 150) son árboles de la América y sobre todo de Australia, notables por sus hojas bipinnadas y sus flores amarillas dispuestas en espiga o en cabezuela, con estambres numerosos de filamentos libres; suministran diversos perfumes, goma arábiga y una parte del *cato* del comercio.

Pueden citarse igualmente, como plantas de la familia de las Leguminosas, la *Copaiba* de Brasil; es un árbol de la América central y del Brasil, que suministra la copaiba, trementina usada frecuentemente en medicina.

FAMILIA DE LAS ROSÁCEAS

116. Caracteres y utilidad de las Rosáceas. — Las Rosáceas (fig. 151) son plantas herbáceas o leñosas; tienen hojas sencillas o compuestas, provistas generalmente de estípulas. Las flores son regulares, con cinco

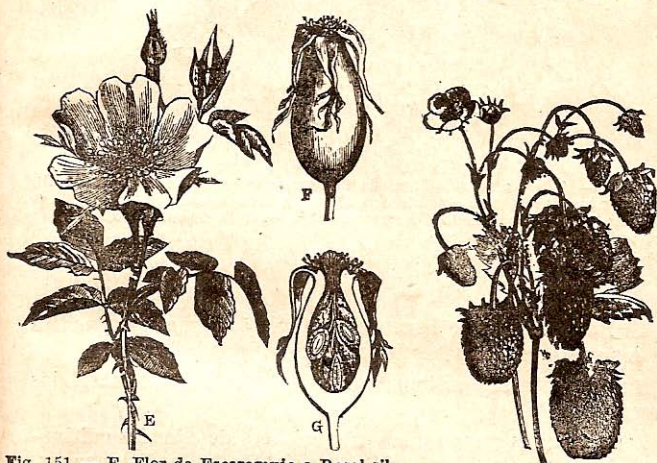


Fig. 151. — E, Flor de Escaramujo o Rosal silvestre. — F, Fruto. — G, El mismo fruto cortado a lo largo para mostrar los estambres insertos en el borde del cáliz y los carpelos fijados en el interior del tubo calicinal ahuecado en forma de copa.

Fig. 152. — Fresas de las cuatro estaciones.

divisiones y estambres numerosos, insertos en el cáliz; tienen ovario libre o adherente.

Los frutos secos o carnosos, muy variables según los géneros, tienen cuesco, pepitas o carecen de ellos.

Principales Rosáceas. — El Almendro, el Albaricoquero, el Melocotonero, el Cerezo, tienen ovario libre y frutos de hueso (fig. 153).

El **Manzano**, el **Peral**, el **Membrillo**, el **Serbal**, el **Espino blanco** tienen ovario ínfero y frutos de pepitas.

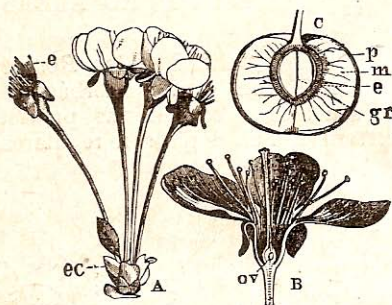


Fig. 153. — A, Un grupo de flores de Cerezo; *ec*, escamas de la yema floral; *e*, estambres insertos en el borde del cáliz; persisten después de la caída de la corola — B, Flor cortada a lo largo; *ov*, óvulo. — C, Fruto cortado a lo largo; *p*, pericarpio; *m*, mesocarpio; *e*, endocarpio o núcleo; *gr*, semilla. El fruto es una drupa.

El **Rosal silvestre** o **Escaramujo** (fig. 151), que se encuentra en los setos, es el tipo de la familia.

Pueden citarse igualmente : la **Zarza**, la **Frambuesa**, las **Potentilas**, etc.

Las Rosáceas comprenden gran número de especies cultivadas y muy útiles. Suministran excelentes frutas (manzanas, peras, cerezas, ciruelas, melocotones, fresas); mediante la fermentación o la destilación, dan licores y bebidas apreciadas (sidra, aguardiente, kirsch); otras sirven para fabricar confituras (albaricoque, membrillo, frambuesa); los pétalos de la Rosa suministran una esencia muy estimada en la perfumería; las maderas del Peral, del Manzano, del Ciruelo, se emplean en tornería y ebanistería; la corteza de la *Quillaja* o *Palo Jabón*, arbusto de la América central, contiene *saponina* y sirve para fabricar un jabón especial utilizado para limpiar las telas delicadas. Conócese esta corteza en el comercio con el nombre de palo de Panamá.

Entre las familias que se relacionan con las Rosáceas, se citan las **Rizofereas**, cuyo tipo es el **Mangle del Brasil**

(fig. 154). Las ramas de este árbol emiten raíces adventicias que se hunden en el suelo cenagoso; la base del tallo principal se destruye y queda el arbusto mantenido por las raíces aéreas.

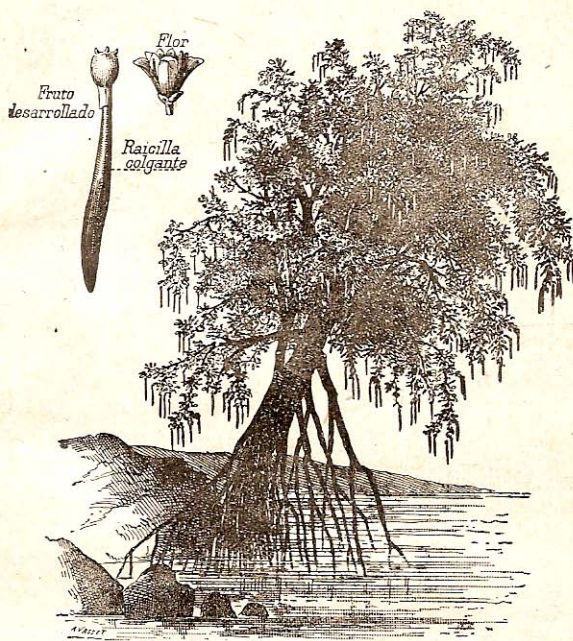


Fig. 154. — Mangle negro del Brasil.

Tan pronto como madura la semilla, echa una raicilla y empieza la germinación en el árbol mismo. Los frutos, comestibles, sirven para preparar una bebida fermentada.

Están representadas las **Mirtáceas** por el *Pimiento oficial*, el *Guayabo*, el *Granado*, el *Yambo* o *Pomarrosa*.

El **Pimiento oficial** crece en las Antillas. Los frutos, cogidos, verdes y desecados, suministran el *Pimiento de Jamaica*, empleado como condimento.

El **Guayabo** crece en Méjico (fig. 155), en la América central, en las Antillas y en Colombia. Su fruto, la *guayaba*, es muy estimado.

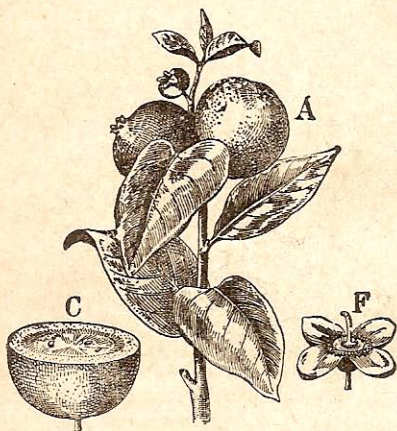


Fig. 155. — A, Rama de Guayabo.
F, Flor. — C, Fruto cortado transversalmente.



Fig. 156. — Flor de Cacto.

FAMILIA DE LAS CACTÁCEAS

117. Caracteres. — Las **Cactáceas** son plantas perennes. Las flores están formadas por una espícula de sépalos y pétalos de brillantes colores (fig. 156).

Comprende esta familia un millar de especies o más que habitan casi todas en las regiones tropicales y subtropicales de América. El fruto de algunas especies es comestible, como por ejemplo el de la *Higuera de tuna*, *Nopal* o *Higuera chumba*, cuya baya, ovoidea y rojiza, se conoce con el nombre de *higo chumbo*.

En los artículos del **Nopal** vive la **Cochinilla**, insecto hemíptero que suministra el precioso color rojo llamado *carmin*.

Algunas cácteas alcanzan tamaño muy grande, como el Cirio gigantesco (fig. 157), que mide hasta 20 m. de

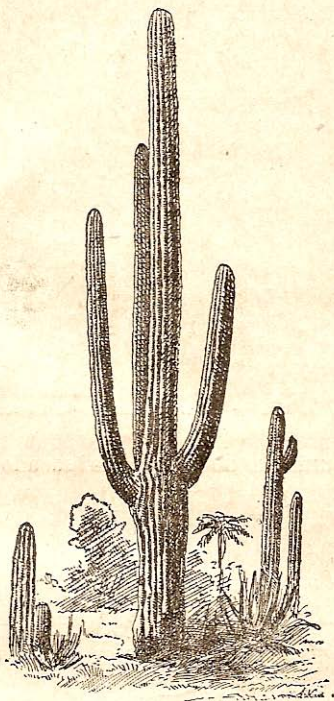


Fig. 157. — Cirio gigantesco.

alto. Otras se distinguen por sus formas caprichosas (fig. 158).

FAMILIA DE LAS UMBELÍFERAS

118. Caracteres y utilidad de las Umbelíferas. — Las Umbelíferas tienen hojas envainadoras, alternas y generalmente muy divididas. Las flores, compuestas de cinco estambres y de cinco pétalos, están



Fig. 158. — Diversos géneros de Cactus.

dispuestas en umbela de donde ha sacado su nombre

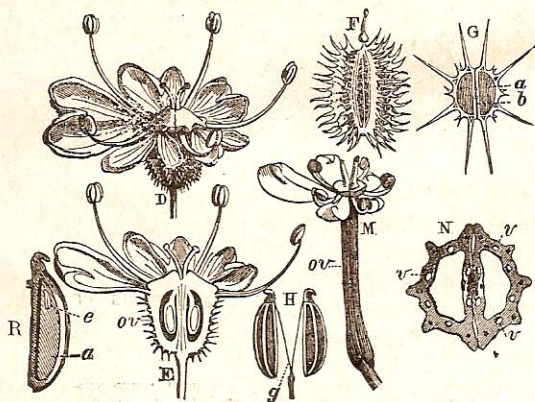


Fig. 159. — D, Flor de Zanahoria agrandada. — E, La misma flor cortada a lo largo para mostrar el ovario adherente, *ov*. — F, Aquenio. — G, Aquenio cortado transversalmente. — H, Fruto de Umbelífera separado en dos aquenios. — M, Flor de Scandix con su ovario muy largo, *ov*. — N, Fruto del Culantro cortado transversalmente. — R, Un aquenio del fruto H, cortado a lo largo para mostrar el embrión *e*, rodeado del albumen *a*.

la familia. El pistilo está formado de un ovario adherente, que a la madurez se divide en dos aquenios (fig. 159).

Deben las Umbelíferas sus principales propiedades al aceite esencial que contienen. Algunas, como la **Zanahoria** (fig. 160)

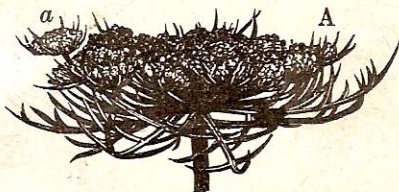


Fig. 160. — Umbela de la Zanahoria silvestre. — A, Involucro ; a, involucelo.

y el **Apio**, tienen raíces alimenticias ; el **Perejil**, el **Perifollo** y el **Hlnojo** sirven de condimento ; el **Culantro**, el **Anís**, la **Alcaravea** y la **Angélica** contienen esencias que se utilizan en la fabricación de los licores y confituras. Por último, algunas son muy venenosas, como la **Cicuta mayor**, la **Cicuta menor**, y la **Cicutaria**.

FAMILIA DE LAS AURANCIÁCEAS

119. Caracteres y utilidad de las Auranciáceas. — Arbustos de hojas sencillas con glándula de aceite esencial. Flores regulares de cinco pétalos ; los estambres ramificados.

El fruto, redondeado, encierra varios carpelos separados por membranas delgadas tapizadas de pelos llenos de zumo. Las flores y los frutos son refrescantes y perfumados. Se saca por destilación una esencia estimada de la flor de Naranja.

Ejemplos de Auranciáceas. — El **Naranja**, el **Limonero** (fig. 161, 162) y el **Cidrero** se cultivan en España, en Italia y en varios países de América y en Argelia.



Fig. 161. — Rama de Limonero con hojas, flores y frutos.

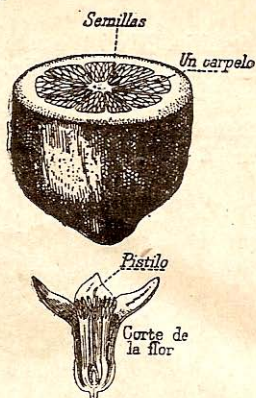


Fig. 162.

Corte de la flor y del fruto del Limonero.

FAMILIA DE LAS PASIFLORÁCEAS

120. Caracteres y utilidad de las Pasifloráceas. —

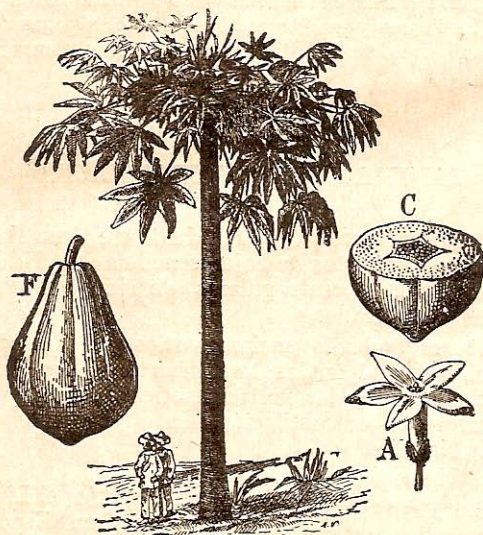


Fig. 163. — Fruta bomba. — A, Flor, — F, Fruto entero. — C, Corte del fruto.

Las *Pasifloráceas*, cuyo tipo es la *Pasionaria*, tienen hojas palminervias y ovario libre. La fruta bomba (fig. 163), de la familia de las *Caricáceas*, se cultiva en los países cálidos y especialmente en América tropical. Sus frutos, comestibles, son bayas del tamaño de un melón, muy alimenticias y apreciadas. Extráese del látex de esta planta la papaína, empleada contra la dispepsia.

FAMILIA DE LAS MELASTOMÁCEAS

121. Caracteres y utilidad de las Melastomáceas.

— Las *Melastomáceas* son plantas herbáceas, con frecuencia arbustos, de hojas opuestas o verticiladas, con nervios laterales muy salientes, flores regulares y hermafroditas, con corola de 3 a 6 pétalos. Dos verticilos de estambres, con anteras biloculares de forma extraña y ovario plurilocular. El fruto, seco o carnoso, es una baya o una cápsula. Se conocen unas 1800 especies, casi todas americanas.

Algunas son notables por la belleza de sus flores, como el *Sietecueros* y el *Amarrabollo* de Colombia. Los *Tunos* de Colombia, *Cordobanes*, en Cuba, son astringentes y contienen bastante tanino. Algunas especies como el *Te del Perú*, sirven para preparar una bebida estimulante. Los frutos del *Esmeraldo* de los Andes de Bogotá y el *Cirin*, del Salvador, tienen sabor agradable.





CAPÍTULO VIII

PRINCIPALES FAMILIAS DE DICOTILEDÓNEAS GAMOPÉTALAS

FAMILIA DE LAS CUCURBITÁCEAS

122. Caracteres y utilidad de las Cucurbitáceas. — Estas plantas unisexuales son herbáceas, anuas o perennes. Las flores, regulares, son monoicas o dioicas; la corola, de cinco divisiones, está soldada con el cáliz. Su fruto, generalmente voluminoso, es con frecuencia cavernoso; algunos contienen resinas amargas y son purgantes violentos, como la *Brionia*; otros son comestibles, como el *Melón*, la *Sandía* y la *Calabaza*. Las semillas contienen un aceite suave y fino usado en medicina.

Ejemplos de Cucurbitáceas. — La *Brionia* o Nabo del Diablo tiene una raíz cilíndrica y gruesa, que es un purgante peligroso.

El *Melón*, la *Sandía* y la *Calabaza* se cultivan en todos los países cálidos y templados. Algunas especies, de fruto leñoso, se usan como botellas.

El *Cohombro* o *Pepino*, cogido antes de su madurez y macedado en vinagre, se utiliza como condimento con el nombre de *Pepinillo*. El *Pepino* maduro se come en ensalada.

123. La pequeña familia de las *Caprifoliáceas*, cuyo tipo es la *Madreselva*, contiene los *Sauços* cuyas flores en infusión son sudoríficas y los *Viburnos*; una de cuyas especies, cultivada, se ha convertido en la *Bola de nieve* o *Mundillo* de los jardines.

FAMILIA DE LAS RUBIÁCEAS

124. Caracteres y utilidad de las Rubiáceas.

— Las Rubiáceas tienen hojas opuestas. Flores regulares formadas por un ovario adherente. Las Rubiáceas europeas no tienen propiedades conocidas muy notables, pero varias especies de los países cálidos son muy interesantes desde el punto de vista medicinal y económico. Unas tienen corteza febrífuga (*Quina*), otras encierran en sus raíces sustancias vomitivas (*Ipecacuana*) o un principio colorante (*Rubia*); por último, es conocida la importancia económica del café, suministrado por el alumen tostado de la semilla del Cafeto.

Ejemplos de Rubiáceas. — La *Rubia* de los tintoreros

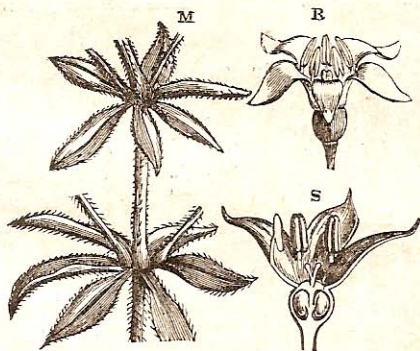


Fig. 164. — M, Fragmento de un tallo de *Rubia*; B, Flor; S, Corte de la flor.

(fig. 164) es una planta vivaz de tallo cuadrangular y espinoso. La *Rubia* se cultivaba en otro tiempo por la materia colorante roja (*alizarina*) que contiene la raíz, pero hoy está abandonado su cultivo porque dichos colores están actualmente reemplazados por los de *anilina* extraídos del alquitrán de la hulla.

El **Cafeto** (fig. 165, 166) es un arbusto siempre verde, de 4 a 5 metros, con flores blancas muy olorosas, casi sentadas en la axila de las

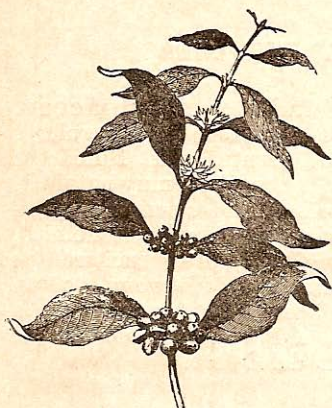


Fig. 165.
Ramo de Cafeto.

Corte de la flor



Fig. 166.
Corte de la flor y el fruto del Cafeto

hojas superiores; el fruto es una especie de baya roja ovoidea, del tamaño de una cereza pequeña y encierra dos semillas cuyo albumen contiene un principio nitrogenado, la cafeína.

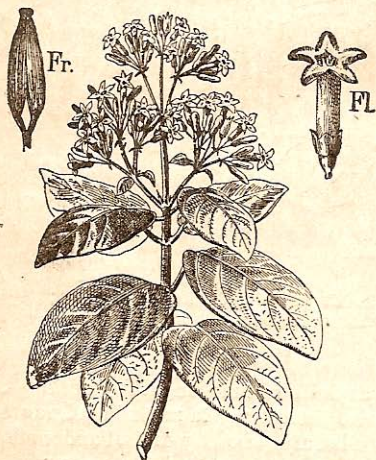


Fig. 167.
Ramo de Quino. — Fl., Flor. — Fr., Fruto;

La torrefacción de la semilla desarrolla una aroma característico y un sabor penetrante y exquisito.

El **Quino** suministra una corteza roja o amarilla: ambas especies vienen del Perú y las Cordilleras de la América del Sur. La Quina

debe sus propiedades febrífugas a dos alcaloides, la *quinina* y la *cinchonina*, que contiene su corteza (fig. 167).

La **Ipecacuana** es un arbusto rastrero cultivado en el Brasil. Su raíz, seca y pulverizada, se usa como vomitivo. Hácense también con ella pildoras e infusiones.

FAMILIA DE LAS COMPUESTAS

125. Caracteres y utilidad de las Compuestas. — Las plantas de esta familia son generalmente herbáceas. Las flores están agrupadas en un receptáculo común y rodeadas de un involucre formado de escamas

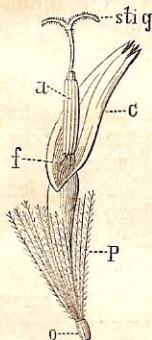


Fig. 168. — E. Cabezuela de Compuesta (Leucán-temo común) cortado longitudinalmente, mostrando el receptáculo *r*, las flores tubulosas en el centro y las flores liguladas en la circunferencia. — F. Una flor tubulosa; se ve el limbo de cinco dientes y las dos ramas estigmáticas dobladas hacia afuera. — G. La misma flor cortada a lo largo para mostrar el ovario *o*, el estigma doble *stiq*, y el estilo *st*, las anteras soldadas *a*, y los filamentos libres. — H. Una flor ligulada.

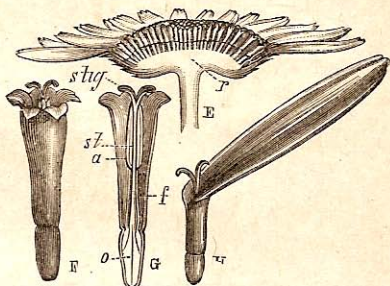


Fig. 169. — Flor ligulada tomada de la circunferencia de una cabezuela de Arnica. — *o*, cáliz, *f*, filamentos libres, *c*, corola; *a*, anteras soldadas en un tubo que rodea el estilo; *stiq*, estigma.

más o menos numerosas; el conjunto lleva el nombre de *cabezuela*.

Cáliz de limbo entero y casi nulo o prolongado por pelos más o menos largos que han de formar el vilano del fruto (fig. 168). Corola ora regular, de cinco dientes (*flor tubulosa*), ora irregular, de limbo proyectado lateralmente en forma de lengüeta (*flor ligulada*). Estambres

de filamentos libres y anteras soldadas en un tubo que rodea el estilo, el cual termina en dos estigmas. El ovario es ínfero y el fruto es un aquenio.

Según la forma de la corola y la disposición de las flores en la cabezuela, se dividen las Compuestas en tres grupos :

1º Las *Compuestas Radiadas*, en que las flores del centro de la cabezuela son tubulosas y las de la circunferencia, liguladas (fig. 168) ; — 2º Las *Compuestas Tubulifloras*, cuyas flores son todas tubulosas ; — 3º Las *Compuestas Ligulifloras*, cuyas flores son todas liguladas (fig. 169, 170).

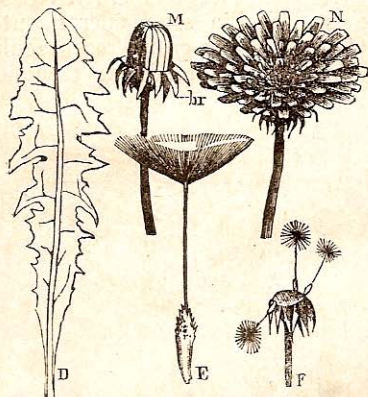


Fig. 170. — El Amargón, ejemplo de Compuesta Liguliflora. — M, Cabezuela no abierta. — N, Cabezuela abierta, compuesta de flores liguladas. — D, Una hoja. — E, Un aquenio aislado provisto de su vilano de pelos. — F, Cabezuela madura con tres aquenios insertos en el receptáculo.

Principales Compuestas Radiadas. — El **Girasol**, originario del Perú ; la **Manzanilla**, el **Árnica**, el **Tusilago**, el **Ajenjo**, utilizados en medicina ; la **Dalia**, los **Crisántemos**, cultivados en los jardines.

Ejemplos de Tubulifloras. — Los **Cardos**, de hojas espinosas ; el **Aciano** de los sembrados, la **Alcachofa**, comestible ; la **Ajedrea**, y el **Cártamo Alazor**, que suministran colores amarillo y rojo a los tintoreros.

Ejemplos de Ligulifloras. — El **Amargón** (fig. 170), excelente en ensalada, lo mismo que la **Lechuga**, la **Escorzonera**, la **Achicoria** cuya raíz tostada suele mezclarse con el café en algunos países.

FAMILIA DE LAS PRIMULÁCEAS

126. Caracteres de las Primuláceas. — Plantas herbáceas, de flores generalmente regulares; estambres, en número de cinco, opuestos a los lóbulos de la corola, ovario súpero y placentación central; el fruto es una cápsula.

Ejemplos de Primuláceas. — La **Primavera oficial** abundante en la primavera; la **Primavera de China**, cultivada en invernaderos.

La **Lisimaquia**, de flores amarillas, que crece a orillas de las aguas.

La **Pamplina**, o **Anagálide**, de florecitas rojas o azules.

Colócanse junto a las Primuláceas las especies siguientes:

El **Chicozapote** (fam. de las *Sapotáceas*) es originario de Jamaica; cultíbase en todos los países cálidos, sobre todo en las Antillas. Su fruto, llamado Nispero de América, es del tamaño de una manzana y comestible.

El **Mate** o **Te del Paraguay** (familia de las *Ilicíneas*) es una especie de Acebo cuya infusión reemplaza el Te en la América el Sur.

FAMILIA DE LAS ERICÁCEAS

127. Caracteres generales y utilidad de las Ericáceas. — Las **Ericáceas** son matas, arbustos de hojas opuestas, alternas o verticiladas generalmente persistentes, corola regular de cuatro o cinco lóbulos y cáliz con cuatro o cinco divisiones. Estambres insertos en disco sobre la corola y en número doble del de los pétalos. Ovario plurilocular y estilo sencillo. El fruto es una cápsula o una baya.

El tipo de la familia es el **Brezo**, comunísimo en Europa. A ella pertenecen el **Madrono**, de lindo fruto rojo que figura en las armas de Madrid, la **Azalea** y el **Rododendro**, cultivados por sus hermosísimas flores, la **Gayuba** o **Uvaduz**, de Europa, medicinal. En América pueden citarse la **Uva camarona** de los Andes, de fruto comestible, la viscosa **Pegapega** o **Payama** de Colombia, el **Garambullo** del Perú y el venenoso **Maíz de perro**, o **Reventadera**, de Bogotá, la **Gaulteria** o **Te del Canadá**, con que se prepara una infusión estimulante y de la que se saca la *esencia de Wintergreen*.

FAMILIA DE LAS OLEÁCEAS

128. Caracteres generales y utilidad de las Oleáceas. — Plantas leñosas de hojas generalmente opuestas. Cáliz y corola de cuatro a ocho divisiones; dos estambres; fruto muy variable, bacciforme, capsular, prolongado en forma de alas.

La corteza de algunos **Fresnos** deja exudar un zumo que después de coagulado constituye el *maná* de los farmacéuticos.

La drupa del **Olivo** (fig. 171) es comestible y suministra un



Fig. 171. — Ramo de Olivo, flor y fruto.

aceite estimado. La **Lila**, la **Alheña**, el **Jazmín**, se cultivan como plantas de adorno. El **Fresno** suministra una excelente madera para carros.

La familia de las **Loganiáceas** está representada por el **Vomiquero venenoso** (Higuillo de la India, Matacán o Mataperros). Con su corteza preparan los Indios el *curare*, veneno terrible que emplean para envenenar sus saetas.

FAMILIA DE LAS BORRAGINÁCEAS

129. Caracteres y utilidad de las Borragináceas. — Las **Borragináceas** (fig. 172) son herbáceas o subleñosas, cubiertas generalmente de pelos ásperos.

Flores regulares, de cinco divisiones; cinco estambres insertos en la corola; fruto de cuatro aquenios. Inflores-

cencia escorpioidea. La mayor parte de las Borragináceas contienen salitre y además un zumo mucilaginoso, análogo al de las Malváceas; empléanse a veces como medicamentos emolientes y sudoríficos.

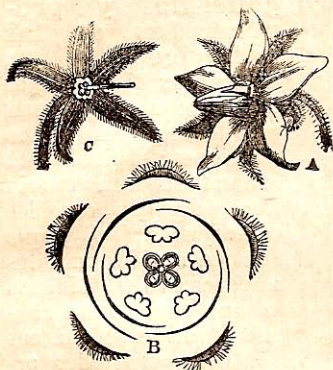


Fig. 172. — La Borraja. — A, Flor que muestra la corola rotácea de cinco lóbulos. — B, Diagrama de la misma flor; se ve que está formada por cinco sépalos, cinco estambres y un ovario de cuatro carpelos. — C, La misma flor a la que se han arrancado la corola y los estambres.



Fig. 173. — Batata.

Ejemplos de Borragináceas. — La **Borraja** y la **Viperina**, cuyas flores azules son sudoríficas; la **Consuelda** y la **Pulmonaria de Primavera**, empleadas como pectorales; la **Orcaneta**, cuya raíz da un color rojo empleado en tintura. El **Nomeolvides** o **Raspilla** y el **Heliotropio** del Perú se cultivan en los jardines.

La familia de las **Convolvuláceas** se compone de plantas herbáceas y con frecuencia volubles; corola entera o de cuatro o cinco lóbulos; fruto capsular de una o dos divisiones.

Las raíces de la **Jalapa** o **Enredadera oficial** de Méjico producen la Jalapa, purgante enérgico. ☉

✓ La **Batata** (fig. 173), oriunda de la India, tiene una raíz tuberosa alimenticia. Cultívase en los países cálidos o templados.

FAMILIA DE LAS SOLANÁCEAS

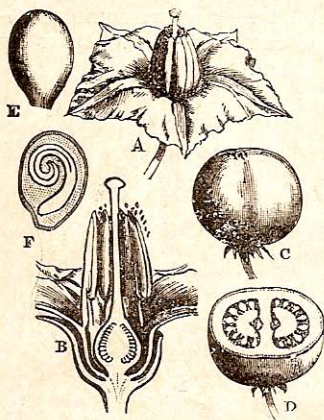


Fig. 174.
Flor (A, B), fruto (C, D) y semilla (E, F)
de la Patata.



Fig. 175. — Mata y flor de Tabaco.

130. Caracteres generales y propiedades de las Solanáceas. — Las Solanáceas tienen hojas alternas; las flores son regulares y con cinco divisiones; el pistilo está formado de un ovario libre, de dos carpelos soldados entre sí, y que contienen cada uno numerosos óvulos. El fruto es una baya o una cápsula. Muchas Solanáceas contienen alcaloides orgánicos que las hacen venenosas, como la *atropina* de la Belladona, la *nicotina* del Tabaco. Otras suministran bayas comestibles, como el Tomate y la

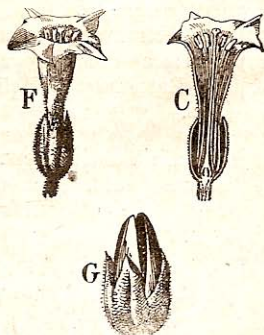


Fig. 176. — E, Flor de Tabaco
C, Corte de la flor; G, Fruto

Berenjena, o empleadas como condimento, como el Pimiento o Chile o tji; sabido es el importante papel que desempeñan en la alimentación del hombre los tubérculos de la Patata.

Ejemplos de Solanáceas. — La **Patata** originaria del Perú y de Chile (fig. 174); la **Datura** o **Estramonio**, cuyas hojas se utilizan contra el asma; el **Beleño** y la **Belladona**, empleadas en medicina; el **Tabaco**, importado de América a mediados del signo xvi, se cultiva hoy día por todas partes (fig. 175 y 176); la **Hierbamora**, abundante en los lugares cultivados; la **Dulcamara**, planta sarmentosa medicinal, que se encuentra en los setos.

Además de la **Patata** se cultivan el **Tomate**, la **Berenjena** y el **Pimiento**, que son también comestibles.

FAMILIA DE LAS ESCROFULARIÁCEAS

131. Caracteres y utilidad de las Escrofulariáceas. — Las **Escrofulariáceas** tienen flores irregulares (fig. 177), la corola está formada por 5 pétalos más o menos soldados entre sí; hay generalmente cuatro estambres, dos de ellos más cortos (*estambres didinamos*). El fruto es una cápsula que se abre por los poros. Las plantas de esta familia están dotadas en general de sabor amargo, acre y astringente. Las hojas de varias especies son estimulantes, sudoríficas o purgantes; otras especies obran como veneno narcótico, como la *Digital purpúrea*. Las Escrofulariáceas suministran algunas hermosas plantas de adorno.

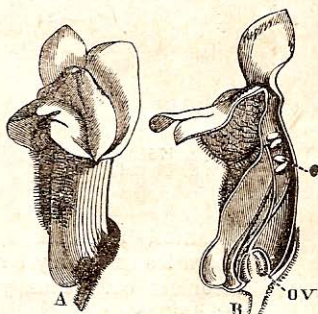


Fig. 177. — Flor de Dragón. — B, La misma flor cortada longitudinalmente; ov, ovario libre, que encierra gran número de óvulos; e, estambre.

Ejemplos de Escrofulariáceas. — La *Becerra* o *Dragón*, que crece en las paredes viejas y las rocas. La *Digital purpúrea*, abundante en los bosques y los terrenos silíceos; sus hojas ricas en digitalina sirven en medicina para moderar los movimientos del corazón (fig. 178).



Fig. 178.

Mata completa de *Digital purpúrea*.

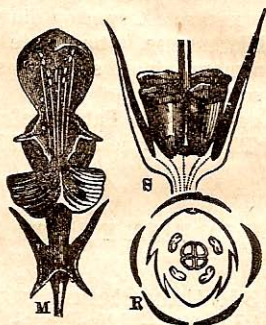


Fig. 179. — Flor y fruto de la *Ortiga muerta*. — M, Flor vista de frente; obsérvase el labio superior en forma de bóveda que encierra el estilo y los cuatro estambres didínamos. — R, Diagrama de la flor. — S, Fruto formado por cuatro achenios; la parte anterior del cáliz ha sido separada.

Los *Rinantos*, los *Melampiros*, plantas parásitas muy funestas para los cereales y los prados.

Las *Verónicas* cultivadas y la *Paulonia*, hermoso árbol del Japón, de flores violetas.

FAMILIA DE LAS LABIADAS

132. Caracteres y utilidad de las Labiadas. — Las *Labiadas* tienen el tallo cuadrangular y las hojas opuestas. Las flores son irregulares; la corola tiene

generalmente dos labios; los estambres son cuatro, dos de ellos más pequeños que los otros; algunas veces hay sólo dos estambres. El ovario es libre y el fruto está formado por cuatro aquenios. Estas plantas están casi siempre cubiertas de pelos excretorios, que producen un aceite esencial al que deben su utilización como condimentos y perfumes.

Ejemplos de labiadas. —

La Ortiga muerta (fig. 179), la Yedra terrestre, la Salvia oficial (fig. 180), la Salvia Toda-buena, cuyas hojas secas sirven para aromatizar ciertos vinos.

El Romero, la Alhucema o Espliego, el Toronjil, la Menta o Hierbabuena, el Serpol y el Tomillo, empleados como condimento o utilizados para la fabricación de las esencias.



Fig. 180. — La Salvia oficial. — A, Extremidad de un ramo florido. — B, Diagrama de la flor; obsérvese que la Salvia no tiene más que dos estambres.

RESUMEN

DICOTILEDÓNEAS GAMOPÉTALAS

Corola de pétalos soldados	OVARIO SUPERO LIBRE	Flores unisexuales	Flores hermafroditas {	con estípulas sin estípulas	CUCURBITÁCEAS. RUBIÁCEAS. COMPUESTAS.
	Estambres que corresponden a las escotaduras de la corola. {	Flores regulares {	Ovario de 2 celdillas, 4 óvulos	OLEÁCEAS.	
					Flores irregulares {
Estambres opuestos a los pétalos		PRIMULÁCEAS.			



CAPÍTULO IX

DICOTILEDÓNEAS APÉTALAS

FAMILIA DE LAS QUENOPODIÁCEAS

133. Caracteres y utilidad de las Quenopodiáceas. — Plantas de flores verdosas, ovario generalmente libre, que sólo contiene un óvulo. Las

Quenopodiáceas suministran varias especies alimenticias, como la **Espinaca**, cuyas hojas se comen cocidas; la raíz de la **Remolacha** (fig. 181) es igualmente comestible, pero es sobre todo importante dicha planta para la fabricación del azúcar y del alcohol. Las Quenopodiáceas marítimas particularmente la **Sal-sola** y la **Salicornia** que crec con abundancia en las orillas del mar, producen sosa por medio de la incineración.

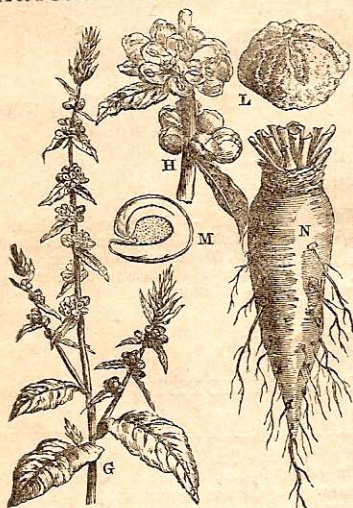


Fig. 181. — La Remolacha. — G, Extremidad de un ramo florido; N, Raíz; H, Flor; L, Fruto; M, Semilla.

El **Ulluco** se cultiva en el Perú por sus tubérculos amiláceos comestibles. La **Anserina** o *Te de Méjico* o *Pazote*, de olor suave se utiliza como sudorífica en infusión.

FAMILIA DE LAS POLIGONÁCEAS

134. Caracteres y utilidad de las Poligonáceas. — Plantas de flores pequeñas, verdes o coloreadas. Pistilo de ovario libre y estigma con frecuencia recortado en forma de pincel. El fruto es un aquenio (fig. 182).

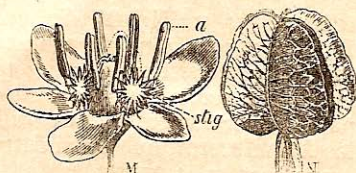


Fig. 182. — Flor y fruto de la Acedera vistos con un lente. — M, Flor; a, estambre; stig, estigma recortado en forma de pincel. — N, Fruto envuelto en sus dos valvas membranosas.

Estas plantas suministran al hombre alimentos, como el **Alforfón** y la **Acedera**, o sustancias medicinales como el **Ruibarbo**. Las hojas de la *Acedera* encierran un bioxa-

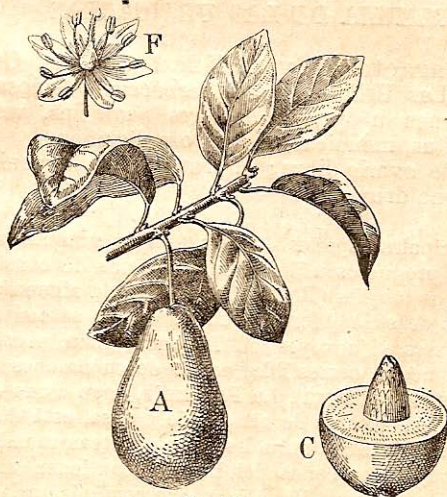


Fig. 183. — F. Flor. — A. Fruto. — C. Corte del fruto.

lato de potasa, y a esta sal deben su sabor ácido. La **Centinodia**, originaria de la China, suministra un color azul parecido al añil.

FAMILIA DE LAS LAURÁCEAS

135. Caracteres y utilidad de las Lauráceas. — Las **Lauráceas** son árboles o arbustos, de hojas enteras, generalmente persistentes. Su periantio es gamosépalo, pequeño, blanco, amarillo o verdoso. Encuéntrense en los países intertropicales. Las principales son los **Laureles** y los **Alcanforeros**, que suministran el **alcanfor**, el **Canelo**, cuya corteza, o **canela**, se utiliza a causa de su perfume.

El **Aguacate** (fig. 183) es un árbol grande de la América del Sur, que se cultiva por sus frutos carnosos, cuyo gusto recuerda el del Alféncigo.

FAMILIA DE LAS URTICÁCEAS

136. Caracteres y utilidad de las Urticáceas. — Las **Urticáceas** son herbáceas o leñosas, con hojas alternas u opuestas. Flores pequeñas, verdosas, hermafroditas, monoicas, dioicas o polígamas.

Pistilo de ovario libre; el fruto es un aquenio, una sámara o una drupa.

Las principales especies de esta familia suministran gran número de productos útiles, como maderas de construcción (**Olmo**), fibras textiles (**Ramio**), hojas para la alimentación de los gusanos de seda (**Morear**), un látex que se convierte en caucho (diversos jagueyes de América, Asia, Australia y África), un aceite comestible (aceite de cañamones); frutos alimenticios (**Higo**, **Mora**). La **Parietaria**, cuyo zumo contiene una proporción notable de nitrato de potasa, está dotada de propiedades diuréticas notables. Las brácteas membranosas que constituyen los conos del **Lúpulo**, contienen una sustancia resinosa amarga (*lupulina*), que comunica a la cerveza sus propiedades estimulantes.

El **Árbol del pan** (fig. 184), originario de Oceanía, se ha aclimatado en las zonas intertropicales de América. Su fruto

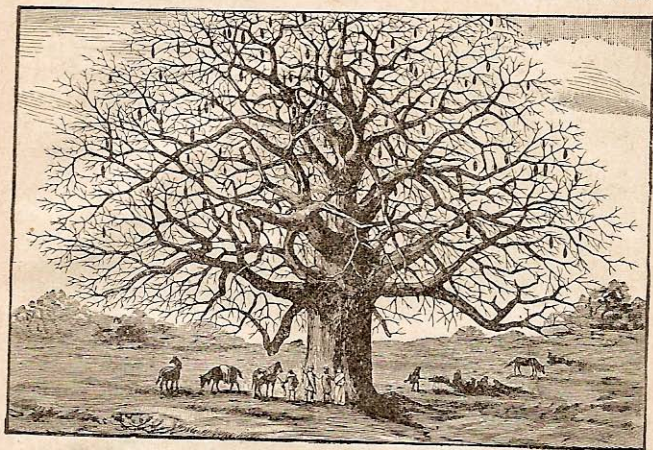


Fig. 184. — El Árbol del pan.

voluminoso (fig. 185) está formado por la aglomeración de aquenios de pulpa azucarada. Se sacan de sus almendras diversos productos útiles. Su corteza fibrosa sirve para fabricar tejidos, y su madera se emplea en la construcción. Su fruto hervido o tostado constituye un alimento sano y nutritivo.

El **Árbol de la Vaca** o *Galactodendro* es un árbol de Colombia que suministra un látex muy abundante y que tiene el aspecto y las propiedades alimenticias de la leche.

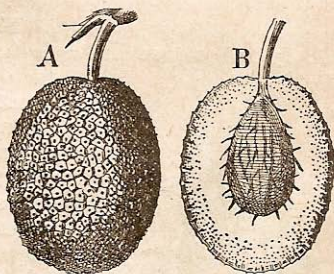


Fig. 185. — Fruto del Árbol del pan.

FAMILIA DE LAS EUFORBIÁCEAS

137. Caracteres y utilidad de las Euforbiáceas.

— Plantas herbáceas o leñosas, que contienen frecuentemente un látex lechoso y acre. Flores monoicas o dioicas a veces sin periantio; el fruto es una cápsula trilobular.



Fig. 186. — Gomereros recogiendo el látex o caucho de la *Hevea* del Brasil.

La más importante es el Caucho, substancia elástica que se extrae por incisión de diversos árboles y bejucos pertenecientes a dicha familia o a familias vecinas. Los árboles que producen el caucho más estimado son la *Siphonia* elástica, de la Guayana, y sobre todo la *Hevea*, vulgarmente *jébe*, que se encuentra en varios países de América. El más estimado es el caucho de Pará. En Colombia se saca de un árbol de la misma familia que el *Árbol del pan* (fig. 184).

flúido y lechoso, se oxida

lentamente al aire y se vuelve sólido y elástico. Sus aplicaciones industriales son muy numerosas.

Combinado con una proporción conveniente de azufre, el caucho se *vulcaniza*, volviéndose mucho menos alterable al aire que el caucho ordinario. Aumentando la proporción de azufre y sometién-dolo a la presión, se obtiene el ebonito.

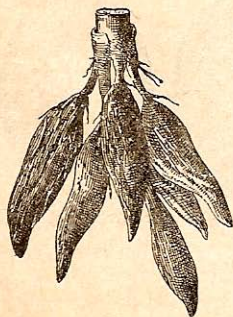


Fig. 187. — Raíces de Mandioca.

La *Mandioca* o *Yuca* (fig. 187) es un arbusto de dos a cinco metros de altura, de raíz carnosa y feculenta, cultivado en todas las

comarcas intertropicales. Sus tubérculos comestibles, que suelen medir hasta un metro de largo, se consumen directamente o sirven para la preparación de la *tapioca*, después de destruir por medio de la coadura o de la presión el látex venenoso y acre que contienen.

Con el nombre de *cazabe* constituye la yuca uno de los alimentos más apreciados en muchos puntos de América.

El **Ricino** (fig. 188) suministra, lo mismo que el **Crotón** de la isla de Ceilán, un aceite purgante muy estimado, que se extrae de las semillas por medio de la compresión.

El **Jabillo elástico**, o **Árbol del diablo**, cuyo fruto se abre con explosión a la madurez, suministra un látex empleado para envenenar las flechas.

El látex venenoso del **Manzanillo** de las Antillas es una substancia sumamente tóxica: basta una gota derramada en la mano para producir una ampolla.

FAMILIA DE LAS MIRISTICÁCEAS

138. Caracteres y utilidad de las Miristicáceas. — Esta pequeña familia, vecina de las Lauriáceas, encierra árboles o arbustos, cuyo látex estíptico se enrojece al aire. Sus flores

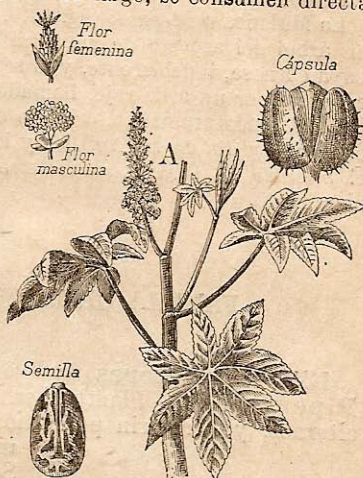


Fig. 188. — Ricino.

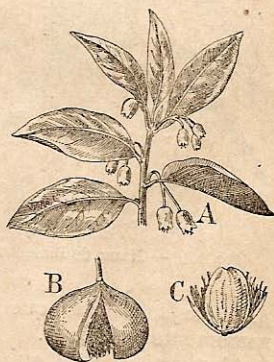


Fig. 189. — Ramo de Mirística. A, Flores. — B, Baya dehiscente. C, Nuez moscada con su arrio.

son dioicas en racimos; sus hojas alternas sencillas, coriáceas y enteras.

La **Mirística** o *Moscado* (fig. 189), oriunda de las Molucas, es un árbol del aspecto de un peral pequeño. Su fruto es una baya carnosa, indehisciente, y la semilla, o *nuez moscada*, está envuelta por un arilo rojo, llamado vulgarmente *macis*.

El **Moscado aromático**, oriundo de las islas de la Sonda, se cultiva hoy día en las Antillas y las Guayanas; una especie, el *moscado de Cayena*, suministra una cera usada para el alumbrado.

FAMILIA DE LAS PIPERÁCEAS

139. Caracteres y propiedades de las Piperáceas. — Plantas herbáceas o leñosas, de hojas alternas, y flores sin periantio, en espigas. El fruto es una baya seca o carnosa. Se conocen unas mil especies repartidas en diez géneros.



Fig. 190. — Ramo de Pimentero.

El **Pimentero** (fig. 190) es el tipo de dicha familia. Es una planta trepadora, de hojas coriáceas y tallo nudoso, que se cultiva en toda el Asia tropical y en la América ecuatorial. Sus raíces adventicias le permiten trepar fácilmente por los árboles vecinos. Sus flores están espigadas y sus frutos contienen una sola semilla que, seca y molida, constituye con el nombre de

pimienta lo mismo que la *nuez moscada*, un condimento sumamente apreciado.

Al mismo género que el Pimentero negro pertenecen la **Cubeba**, usada en medicina; el **Betel**, empleado en la preparación del *buyo* que mascan los Asiáticos.

FAMILIA DE LAS FAGÁCEAS

140. Caracteres y propiedades de las Fagáceas. — Plantas leñosas de flores monoicas o dioicas, dispuestas generalmente en amentos. Fruto indehisciente, provisto casi siempre de una cúpula o cascabello que lo rodea por completo o sólo por la base (fig. 191).

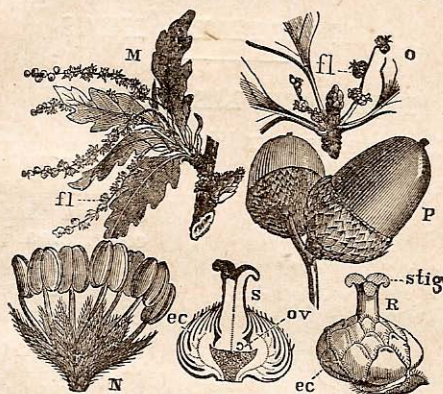


Fig. 191. — Encina pedunculada. — M, Fragmento de un ramo con flores masculinas fl. — N, Una flor masculina. — O, Fragmento de un ramo de flores femeninas, fl. — P, Dos frutos en su cúpula. — R, Una flor femenina; ec, escamas del involucre; stig, estigma. — S, La misma flor cortada a lo largo ec, escamas involucrales que han de formar la cúpula; ov, óvulo.

Los vegetales de esta familia suministran excelentes maderas de construcción y de carpintería. Las cortezas de la **Encina** ricas en *tanino*, sirven para preparar las pieles; la de la Encina tintórea de la Carolina se emplea para teñir de amarillo. La corteza del **Alcornoque** se utiliza con el nombre de *corcho*. Los frutos del **Haya** y del **Avellano** dan un aceite comestible que puede conservarse largo tiempo sin ponerse rancio. La savia del **Abedul** está azucarada por primavera y con ella se fabrica, en el Norte de Europa, una bebida alcohólica. Los frutos harinosos del **Castaño** (Castaña) son un alimento substancial y muy sano; los de una variedad de **Encina** se usan

tostados para mezclarlos con el café; por último, la *nuez de agalla*, que sirve para la fabricación de la tinta, es producida por las excrescencias que determina en las hojas de diferentes especies de Encinas de Asia la picadura de un insecto del género *Cynips*.

CAPÍTULO X

MONOCOTILEDÓNEAS

FAMILIA DE LAS LILIÁCEAS

141. Caracteres y utilidad de las Liliáceas.

— Plantas herbáceas, perennes, con frecuencia bulbosas o con rizoma. Hojas enteras, planas o cilíndricas, a veces reducidas a una bráctea (Espárrago). Flores regulares (fig. 192) con seis divisiones frecuentemente coloreadas. Seis estambres; pistilo de ovario libre y con tres cavidades que encierran varios óvulos. Fruto capsular o en forma de baya.

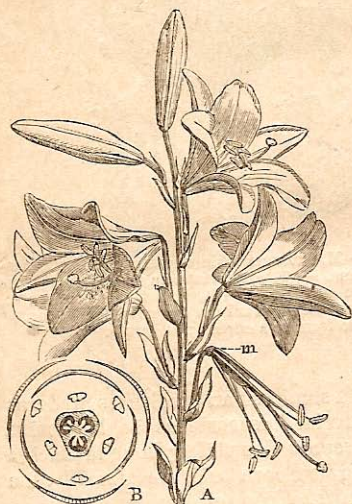


Fig. 192. — A, Sumidad florida de un tallo de Azucena. — m, Flor despojada de su envoltura floral. — B, Diagrama de la flor.

Varias Liliáceas son alimenticias como la **Cebolla**, el **Puerro**, el **Ajo**, el **Espárrago**, etc.; otras se usan en medicina;

el bulbo del **Cólquico** de otoño se utiliza contra las afecciones reumáticas. Los bulbos del **Tulipán** y los de la **Azucena** se emplean con frecuencia, cocidos, a causa de la

gran cantidad de mucilago que contienen, para madurar los abscesos. El látex espeso de varios **Áloes** constituye la substancia conocida con el nombre de acíbar, y usada en medicina por sus cualidades purgantes y estimulantes.

Las Liliáceas suministran igualmente gran número de plantas de adorno muy apreciadas, como la **Azucena**, el **Tulipán** el **Jacinto**, el **Izote**, la **Albarranilla**, etc.

El **Formio** o *Lino de Nueva Zelandia* (fig. 193) es una liliácea que suministra fibras textiles muy resistentes.



Fig. 193. — Formio de Nueva Zelandia.



Fig. 194. — Agave americano.

FAMILIA DE LAS AMARILÁCEAS

La familia de las **Amariláceas** sólo se distingue de las Liliáceas por el ovario infero.

El **Amarilis soberbio**, originario de la América del Norte;

la Tuberosa, oriunda de Méjico; los Nareisos son ejemplos de Amariláceas.

El *Agave americano*, *Pita* o *Maguay* (fig. 194), oriunda de Méjico, se cultiva allí para aprovechar su savia azucarada o

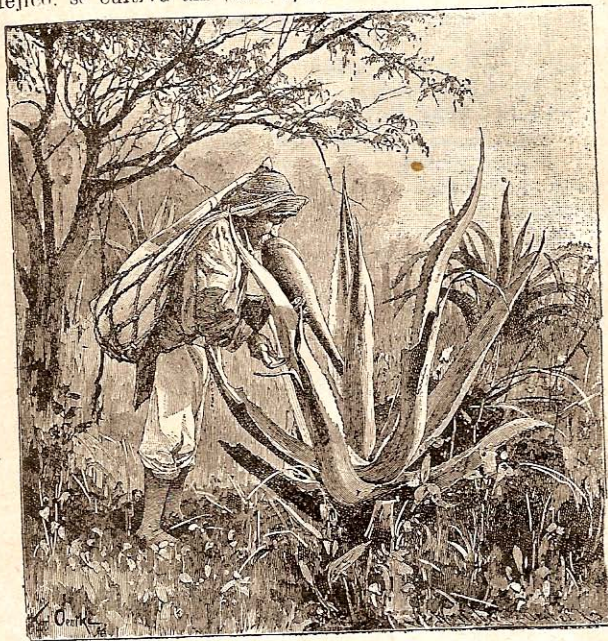


Fig. 195. — Cosecha del aguamiel para fabricar el pulque.

aguamiel que da, por fermentación, una bebida alcohólica, es *pulque* (fig. 195), y por destilación *aguardiente de mezcal*. Su hojas gruesas contienen fibras textiles muy estimadas.

FAMILIA DE LAS IRIDÁCEAS

142. Las *Iridáceas* tienen tres estambres y tres estilos. Como ejemplos de dicha familia pueden citarse el *Lirio* (fig. 196), del que existen numerosas variedades utilizadas

como plantas de adorno y cuyos estigmas, considerablemente desarrollados, parecen pétalos pequeños; el **Azafrán**, muy cultivado en España como condimento y por el color amarillo que se extrae de sus estigmas; el **Estoque**, de hermosas flores irregulares.

Junto a las Iridáceas colocan dos familias de plantas utilísimas: las **Bromeliáceas** y las **Musáceas**.

Encontramos en la primera la sabrosa **Anana** o **Piña** (fig. 197) y, en la segunda, el **Plátano** o **Banano** (fig. 198), fruto delicado y nutritivo, del que se conocen tantas variedades como días trae el año y que, aderezado

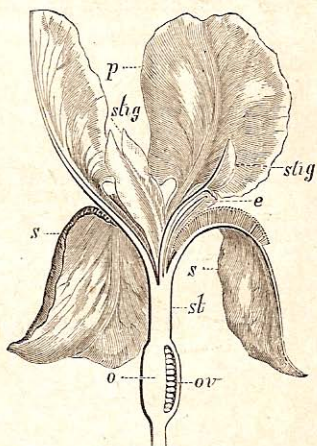
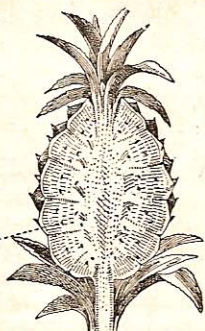


Fig. 196. — Flor de Lirio cortada a lo largo; o, ovario inferior; ov, óvulos; st, estilos soldados; s, pieza exterior del periantio; p, pieza interior del periantio; stig, estigma petaloideo; e, estambre.

Flor, vista exterior



Semillas



Fruto cortado longitudinalmente

Flor cortada



Fig. 197. — Anana (alto: 1^m50). Flores y frutos.

de diversas maneras, constituye la base de la alimentación de no pocas comarcas de la América tropical y un manantial de riquezas para muchos países.



Fig. 198. — Plátano o Banano (alto : 3 a 8 metros). F, Flor.

Los Cañacoros, de elegante porte y bellas flores, se cultivan como plantas de adorno y pertenecen a la familia de las Cannáceas, vecina de las Musáceas.

FAMILIA DE LAS ORQUIDÁCEAS

143. Caracteres y utilidad de las Orquidáceas. — Las Orquidáceas (fig. 199) son plantas herbáceas, de flores irregulares, formadas por seis divisiones, siendo la última o *labelo*, mucho mayor y diversamente formada

según el género a que pertenece la planta; tienen un o más estambre soldado con el estigma, y ovario ínfero;

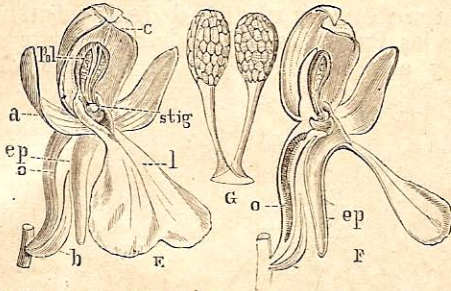


Fig. 199. — E, Flor de Orquídea; *b*, bráctea; *o*, ovario; *ep*, espolón; *l*, labelo; *a*, ala; *c*, casco; *pol*, polinias; *stig*, estigma. — F, La misma flor cortada longitudinalmente mostrando el ovario adherente *o*; *ep*, espolón; *b*, bráctea. G, Las dos polinias aisladas y amplificadas.

el fruto es una cápsula que contiene semillas menudas. Gran número de Orquidáceas, en particular las especies exóticas, son notables por la extraña belleza de sus flores; los tubérculos de algunas especies de Orquidáceas son alimenticios: los Asiáticos sacan de ellos el *salep*, tratándolos por el agua hirviendo y pulverizándolos después de secos. Las cápsulas carnosas y perfumadas de la Vainilla son apreciadas como condimento y en la fabricación del chocolate. Mediante el desarrollo de los folíolos del labelo, las flores de las Orquidáceas adquieren a veces formas curiosas y extrañas.

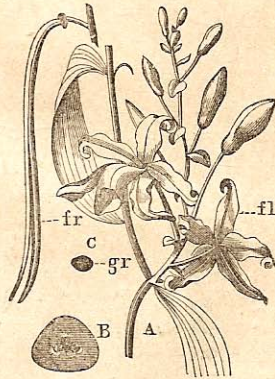


Fig. 200. — A, Fragmento de un tallo florido de Vainilla, con hojas y flores *fl*. — B, Corte transversal de una cápsula *fr*. — C, Semilla *gr*.

Las hay que se parecen a una mosca, otras a una araña, a un nido de pájaro, a un zapato, a un hombre colgado, etc.

Ejemplos de Orquidáceas. — El Orquide Morio, el Ófride, el Satirión, la Vainilla (fig. 200), etc.

FAMILIA DE LAS PALMÁCEAS O ARECÁCEAS

144. Caracteres y utilidad de las Palmas. — El tallo de las Palmas (estipo) es generalmente sencillo, cilíndrico y está coronado por un penacho de hojas

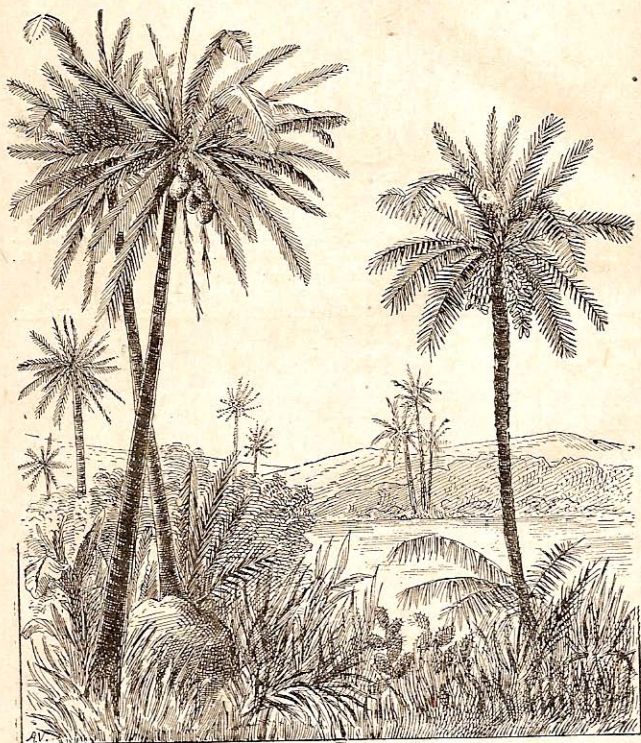


Fig. 201. — Cocotero.

Fig. 202. — Datilera.

grandes. Flores pequeñas, monoicas o dioicas, rara vez hermafroditas, muy numerosas, rodeadas por la espata. El fruto, con frecuencia voluminoso, tiene a veces una cavidad central llena de un líquido refrescante.

Las Palmeras son de gran utilidad para los habitantes de las regiones tropicales. Unas suministran frutos comestibles : **Cocotero** (fig. 201 y 203), **Datilera** (fig. 202 y 204) ; a veces es

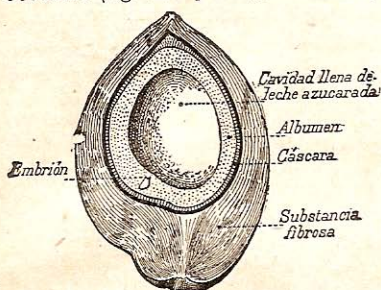


Fig. 203.
Corte del fruto del Cocotero



Fig. 204.
Corte de un Dátil.

comestible la yema terminal (**Col palma** de los Andes) ; la médula del **Buri** o **Sagú** suministra una fécula conocida en el comercio con el nombre de *sagú* ; la savia de algunas Palmeras, muy rica en azúcar, sirve para la fabricación de este producto o para extraer aguardiente y vino de Palma. Las hojas de algunas Palmas, como las del **Árbol de la cera**, segregan cera ; el pericarpio de algunas especies suministra aceite (aceite de palma) y manteca vegetal ;

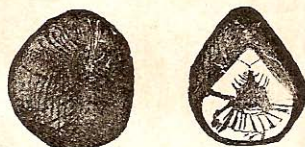


Fig. 205.
Fruto de la Palmera de Tagua.
Entero. Cortado.

la madera se emplea en las construcciones y la carpintería ; las hojas se utilizan para fabricar esteras, cestas ; el albumen de la semilla de la palma de **Tagua** (**Cadi**, en el Ecuador) (fig. 205) gracias a su dureza, se emplea, con el nombre de *corozo* o *marfil vegetal*, para los mismos usos que el marfil ordinario.

FAMILIA DE LAS GRAMINÁCEAS

145. Caracteres y utilidad de las Gramináceas — Las Gramináceas europeas son herbáceas, anuales o perennes, y tienen raíces generalmente fibrosas.

El tallo (*caña*) es generalmente hueco y tiene hojas envainadoras, con vaina abierta por un lado. Flores hermafroditas, rara vez monoicas o dioicas. La inflorescencia se presenta en forma de espigas o racimos dispuestas en panícula (Avena) o formando una espiga compuesta (Trigo). Cada espiguilla (fig. 206) lleva generalmente en su base dos

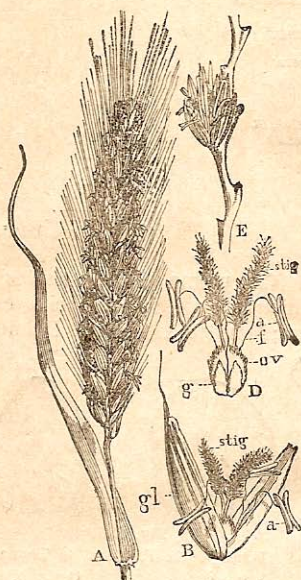


Fig. 206. — A, Espiga de trigo. — B, Una flor aislada con la glumela inferior *gl*, provista de una arista; *a*, antera; *stig*, estigma plumoso. — C, La misma flor despojada de sus dos glumelas para mostrar las dos glumélulas *g*; *ov*, ovario; *f*, filamento; *a*, antera; *stig*, estigma. — E, Fragmento del eje o raquis de la espiga con una espiguilla y el receptáculo *r* de las espiguillas sueltas.



Fig. 207.

Espiga de Centeno.

brácteas llamadas *glumas*, que rodean la flor o el conjunto de las flores de la espiguilla. El cáliz y la corola de cada flor están reemplazados respectivamente por dos escamas llamadas *glumelas*; en el interior de las glumelas se encuentran otras dos escamas pequeñas llamadas *glu-*

mélulas; dos o tres estambres; el pistilo está formado por un solo carpelo de un solo óvulo y lleva encima dos estigmas plumosos. El fruto es una cariósipide; es el grano del Trigo, de la Avena, etc.

Ninguna familia contiene tan gran número de especies útiles como la de las *Gramináceas*. Constituyen estas nó solamente la base de la alimentación del

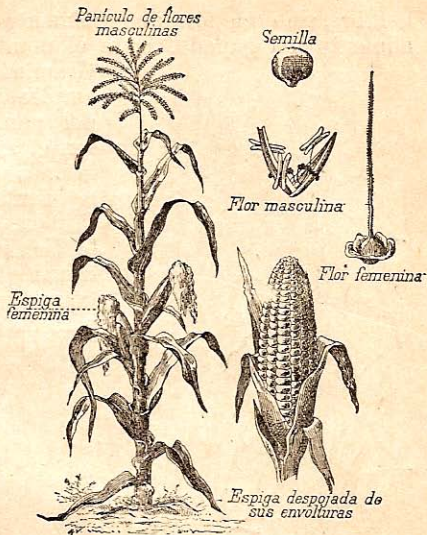


Fig. 208. — Maíz.



Fig. 209. — Avena.



Fig. 210. — Arroz.

hombre, sino que forman igualmente los prados naturales, alimento del ganado. Dase el nombre de *Cereales* a las

Gramináceas alimenticias empleadas para la fabricación del pan. Las más notables son el **Trigo**, cultivado desde la más remota antigüedad; el **Centeno** (fig. 207); la **Cebada**, empleada para la fabricación de la cerveza; la **Avena** (fig. 209), que constituye un alimento excelente para las caballerías.



Fig. 211.
Pie de Caña de azúcar.

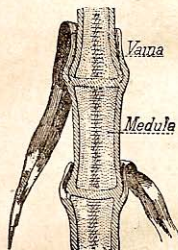


Fig. 212.
Corte de un tallo de Caña de azúcar

El **Maíz** (fig. 208), que mide más de metro y medio de altura. Oriundo de América, constituye el maíz la base de la alimentación del pueblo en Méjico, lo mismo que en varios países de Centro y Sud América. Cómese en tortillas, sustituyendo en este caso el pan, en empanadas (*tamales, humitas, tallullos*), cocido con leche, tostado, etc. En Italia constituyen las gachas de maíz, con el nombre de *polenta*, un alimento popular.

El **Arroz** (fig. 210) es una graminácea de las regiones cálidas del antiguo continente, que prospera en los suelos sumamente húmedos. Su cultivo está muy desarrollado en China, donde constituye la base de la alimentación, en

Filipinas y en la India. En España se cultiva con éxito en la provincia de Valencia.



Fig. 213. — Bambú (hasta : 30 m. de alto, 0^m5 de diámetro).

Sometiendo las semillas a un comienzo de germinación, se convierten en glucosa los principios feculentos de la semilla de las Gramíneas, y pueden entonces suministrar alcohol mediante la fermentación y la destilación.

La **Caña de azúcar** o **Caña dulce** (fig. 211, 212) se cultiva en las regiones tropicales por su medula azucarada, que sirve

para la fabricación del azúcar de Caña. Las **Cañas** y el **Bambú** (fig. 213), lo mismo que la **Guadua** americana, se utilizan por sus tallos de consistencia leñosa. Con las hojas y tallos flexibles del **Esparto** se fabrican sogas, esteras, etc. Esta planta crece



Fig. 214. — A, Cola de Zorra. — B, Fleo de los prados. — C, Grama de olor. D, Cizaña o joyo.

espontáneamente en el Sur de España, en Argelia y en Túnez, donde sirve para la fabricación del papel.

Otros ejemplos de Gramináceas. — El Mijo de Italia, el Sorgo azucarado, la Zahina, las Cañas, el Ginerio o Paja brava de las Pampas.

Encuéntanse en los prados la Cola de Zorra, los Fleos, la Grama de olor y la Cizaña o Ray-grass, la Cañuela, la Poa (fig. 214), etc.

Al lado de las Gramináceas se encuentra la familia menos

importante de las Ciperáceas, que comprende los Carrizos y

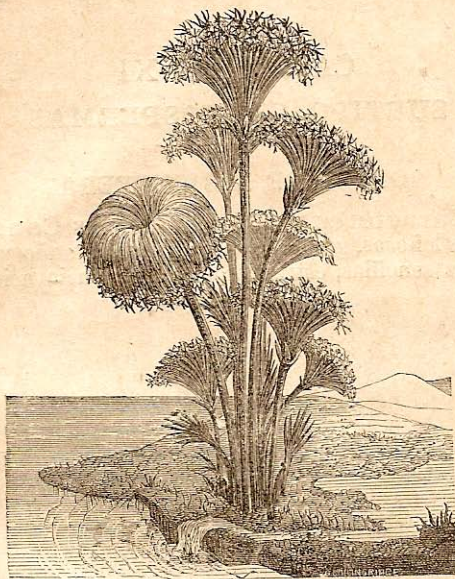


Fig. 215. — El Papiro de los antiguos.

la **Juncia**, cuyos tallos cortados y aplastados servían a los antiguos de papel, con el nombre de *Papiro* (fig. 215).

RESUMEN

EMBRIÓN DE UN SOLO COTILEDÓN	Flores de periantio coloreado.	{	Ovario súpero		Seis estambres.	LILIÁCEAS.
			Ovario infero o adherente.	{	Seis estambres.	AMARILIDÁCEAS
					Tres estambres.	IRIDÁCEAS.
					Estambre, flor irregular.....	ORQUIDÁCEAS.
	Flores sin periantio coloreado.	{	Estipe terminada por un penacho de grandes hojas recortadas, flores en racimos compuestos.			PALMÁCEAS.
			Tallos nudos numerosos, hojas de vaina hendida, cariósipide			



CAPÍTULO XI

SUBTIPO GIMNOSPERMAS

ORDEN DE LAS CONÍFERAS

146: Caracteres y utilidad de las Coníferas.
 — Plantas leñosas, generalmente de gran tamaño y resinosas. Hojas sencillas, estrechas, con frecuencia aciculares,

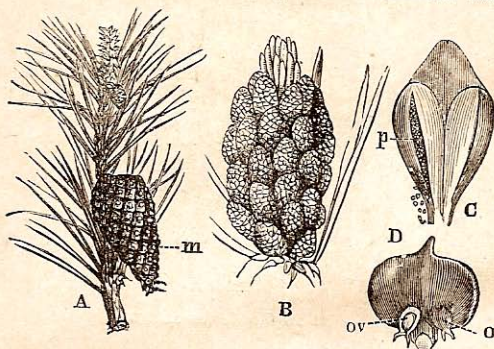


Fig. 216. — Pino silvestre. — A, Ramo que sostiene flores femeninas cerca del vértice y un cono maduro, *m*. — B, Flores masculinas, que forman un grupo de amentos. — C, estambre; obsérvese que tiene la forma de una escama provista en la cara inferior de dos sacos polínicos que se abren cada uno por una abertura longitudinal para diseminar el polen, *p*. — D, Flor femenina; está formada por una escama que lleva dos óvulos *o* y *ov*; no hay ni ovario cerrado, ni estilo, ni estigma; el polen se pone directamente en contacto con el óvulo.

que persisten durante varios años generalmente. Flores monoicas, rara vez dioicas, dispuestas en conos o en amentos (fig. 216). Los amentos de flores masculinas están formados por estambres generalmente numerosos, insertos alrededor del eje. Si se examina un estambre, se observa que tiene la forma de una escama que lleva en su cara inferior dos receptáculos que se abren longitudinalmente para dejar escapar el polen.

La flor femenina está formada igualmente por una escama que lleva en su cara inferior dos óvulos. En un óvulo cortado longitudinalmente, se observa la nuececilla y el tegumento; no hay ni ovario cerrado ni estilo, ni estigma, y llega el polen directamente a los óvulos abiertos.

Fruto compuesto de escamas numerosas, leñosas, delgadas o gruesas, cuyo conjunto constituye el cono o *estróbilo*, con menos frecuencia, fruto bacciforme o rodeado de un arilo carnoso. Semillas prolongadas a veces en forma de ala membranosa.

La madera de las Coníferas se usa mucho para las construcciones, para fabricar mástiles de navío, postes telegráficos, etc. Impregnada en resina resiste largo tiempo la humedad y los agentes destructores.

Por medio de incisiones verificadas en el tronco del Pino, del Abeto y del Alerce, se consigue la *resina*. Esta substancia destilada suministra la *esencia de trementina*, cuyo uso es muy conocido, y deja por residuo la colofonia. La brea o pez negra es el producto de la destilación en vaso cerrado de la madera de los Pinos y los Abetos. Las yemas de Abeto se administran en infusión como sudorífico. Con las agujas del Pino silvestre se obtiene una lana vegetal con la cual se fabrican colchones y hasta tejidos empleados para la preparación de franelas recomendadas contra las enfermedades reumáticas. Los frutos del Enebro dan, mediante fermentación y destilación, un aguardiente (Ginebra) de olor y sabor muy fuertes. La *miera*, muy usada en medicina veterinaria, es suministrada por los frutos del *Junípero Oxicedro*, común en la región mediterránea. Los frutos del *Pino piñonero*, o *piñones*, son comestibles.

Otros ejemplos de Coníferas. — El Alerce, de hojas caducas; el Cedro del Líbano, de ramas horizontales, la Tuya, el Ciprés, la Sequoia, de California y Méjico (fig. 217), que puede alcanzar 100 metros de altura; los Tejos, cuyas hojas son venenosas.

Las Gimnospermas comprenden también la familia de las Cicadáceas, que se relacionan con las Coníferas por su aparato florífero, y con los Helechos arborescentes por la forma del aparato vegetativo. Las Cicadáceas comprenden unos diez géneros y cerca de 90 especies, que habitan todas en las

regiones tropicales. La especie más notable es el *Cycas revoluta*, cultivado en los invernaderos. El tronco, análogo al estipo de una palma, no se ramifica; está coronado por un haz de grandes hojas pennadas, arrolladas en forma de báculo las más jóvenes, como en algunos Helechos. Las Cicadáceas esta-

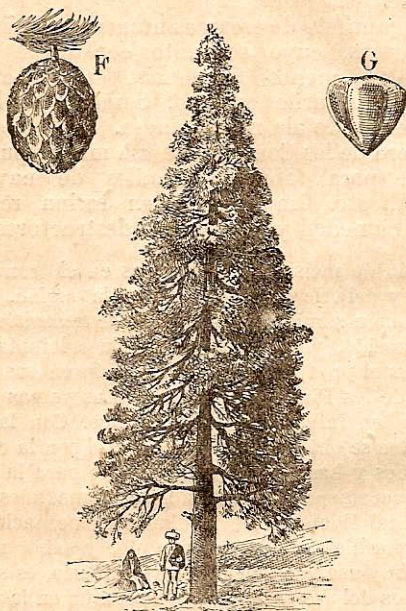


Fig. 217. — Sequoia de California. — F, Fruto. — G, Semilla

blecen la transición entre las Fanerógamas y las Criptógamas vasculares.

Según la forma del fruto se han dividido las Coníferas en tres grupos: las Abietáceas (Pino, Abeto, Alerce, Cedro); las Cupresáceas (Enebro, Tuya, Ciprés, Araucaria, Sequoia); las Taxáceas (Tejo).

RESUMEN

FRUTO EN CONO	}	Pistilo no soldado con la bráctea.....	ABIETÁCEAS.
O GALBULA		» concrescente con la bráctea....	CUPRESÁCEAS.
		Semillos con arilo cupuliforme generalmente carnoso.....	TAXÁCEAS.

CAPÍTULO XII

TIPO DE LAS CRIPTÓGAMAS
VASCULARES

147. Comprende este segundo tipo del reino vegetal plantas desprovistas de flores, pero que tienen, como las Fanerógamas, una raíz, un tallo vascular y hojas.

Este tipo se llama *Criptógamas vasculares*, porque la raíz, el tallo y las hojas contienen *vasos* por los cuales circula la savia. Las **Filicíneas**, las **Equisetíneas** y las **Licopodietíneas** son las tres clases principales de las Criptógamas de raíces.

CLASE DE FILICÍNEAS

148. Caracteres y utilidad de las **Filicíneas**. — Los Helechos son plantas perennes, rara vez anuales. Sus hojas o frondes están arrolladas en forma de cayado antes de abrirse y están casi siempre más o menos divididas (fig. 218). Los órganos de reproducción son los *esporangios* agrupados en *soros*, nacen en la cara inferior de las hojas. Los esporangios encierran las *esporas*, que al caer al suelo germinan produciendo una lámina verdosa llamada *protalo* (fig. 219-220). En la cara inferior de este protalo se desarrollan dos clases de órganos, los *Anteridios* y los *Arquegonios*. Los Anteridios contienen los *Anterozoides*, cuyo

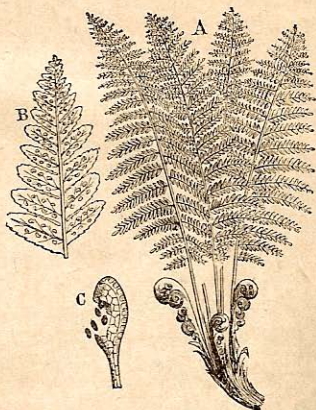


Fig. 218. — Helecho (*Polístico común*). — A, Hoja adulta y hojas jóvenes. — B, Hoja con los soros en la cara inferior de los lóbulos. — C, Esporangio maduro emitiendo las esporas.

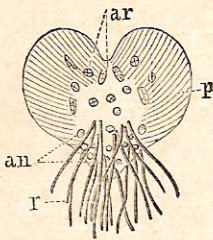


Fig. 219. — Protalo de Helecho, *p*, visto por su cara inferior, *r*, rizoides; *an*, anteridios; *ar*, arquegonios.

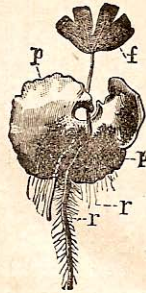


Fig. 220. — Protalo *p*, sobre el que ha producido el huevo, al germinar, un Helecho; *r*, *r*, rizoides y raicilla; *f*, hoja naciente.



Fig. 221. — Helechos arborescentes del Brasil.

papel es análogo al del polen de las Fanerógamas, y los Arquegonios encierran la *oosfera*. Uniéndose la oosfera y el anterozoide forman el huevo que ha de reproducir un nuevo Helecho.

Todos los Helechos de Europa tienen tallos subterráneos (*rizomas*); las hojas se desarrollan encima del suelo. En los países cálidos, se encuentran **Helechos arborescentes**, cuyo tallo, más o menos elevado, se parece al estipe de las Palmas (fig. 221).

Empléanse en medicina varios Helechos por sus propiedades tónicas, estimulantes y antihelmínticas. El rizoma del Polístico común se utiliza frecuentemente como vermífugo. La infusión y el jarabe de Capilaria se aprovechan con frecuencia en las afecciones de las vías respiratorias.

Varias especies de helechos suelen cultivarse como plantas de adorno.

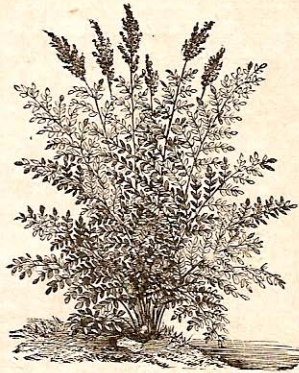


Fig. 222. — Helecho u Osmunda real

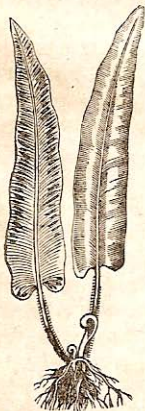


Fig. 223. — Escolopendra oficial; la hoja de izquierda vista por debajo, lleva los esporangios.

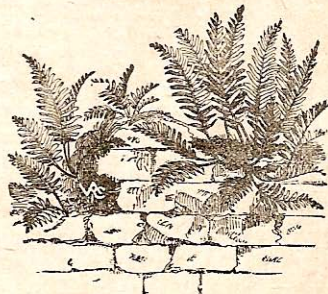


Fig. 224. — Polipodia.

Los principales Helechos europeos son :

El **Helecho real** u *Osmunda real*, notable por su fructificación en forma de panículo (fig. 222) ;

El **Helecho común** o *mayor*, cuyas hojas llegan a medir hasta dos metros de altura, y cuya incineración produce gran cantidad de potasa ;

La **Escolopendra** (fig. 223), cuyas hojas son enteras, habita los bosques y los valles húmedos, se emplea como astringente.

El **Polipodio común** (fig. 224) es una de las especies más comunes ; encuéntrase en las paredes viejas, en las rocas ; su rizoma muy desarrollado contiene azúcar, almidón y goma.

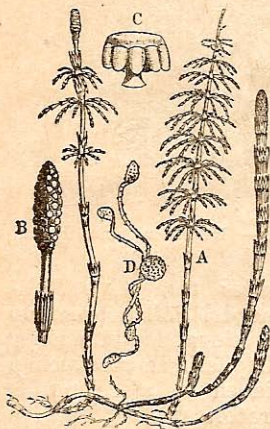


Fig. 225. — Cola de caballo. — A, Planta entera con tallos diversamente desarrollados. — B, Espiga formada por escamas de esporangios. — C, Una escama de esporangios. — D, Esporo visto en el microscopio, con sus apéndices (eláteres).

güetas forman una vaina dentada alrededor de cada articulación del tallo o de las ramas. Los esporangios, en forma de espigas, encierran esporos numerosos ; la formación del huevo se efectúa de un modo parecido al de los Helechos (fig. 225).

Los tallos de la Cola de caballo, gracias a la sílice que los incrusta, sirven para pulir la madera y los metales.

Ejemplos de Equisetinas. — Entre las Equisetinas más comunes merecen citarse, la Cola de caballo.

CLASE

DE LAS EUISETÍNEAS

149. Caracteres y utilidad de las Equisetinas. — Estas plantas perennes de rizoma rastrero, abundan en los terrenos húmedos. Sus tallos cilíndricos son huecos, articulados y acanalados ; las hojas reducidas a pequeñas len-

La **Asperuela de los campos** es muy común en los terrenos arenosos; tiene rizomas, largos y rastreros, que son sumamente difíciles de extirpar, y es por tanto una planta nociva para la agricultura.

CLASE DE LAS LICOPODÍNEAS

150. Caracteres y utilidad de las Licopodíneas. — Plantas perennes, herbáceas, de tallos tendidos y radicantes, generalmente ramosos y dicótomos, hojas pequeñas y sencillas, las superiores provistas de estomas por la cara inferior. Reprodúcense por medio de esporangios que dan nacimiento a protalos en los que se desarrollan anteridios y arquegonios. Existen actualmente numerosas especies, pero eran las Licopodíneas sumamente importantes en el período de formación de la hulla.

El **Licopodio común** (fig. 226), bastante frecuente en Europa, tiene esporas reunidas en espigas terminales, sumamente inflamables, conocidos con el nombre de *azufre vegetal*. Este polvo se utiliza en medicina como desecante contra las excoりaciones; empléase en farmacia para envolver las píldoras y en la fabricación de los fuegos artificiales.

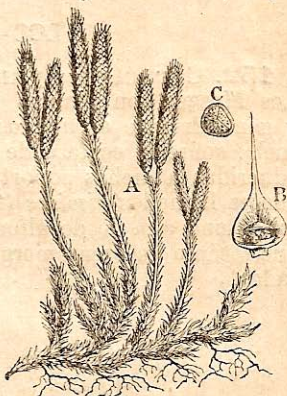


Fig. 226. — Licopodio. — A, Extremidad de un tallo con ramos terminados por espigas de esporangios. — B, Escama aislada con un esporangio en la base. — C, Esporo visto con microscopio.

CAPÍTULO XIII

TIPO DE LAS MUSCINEAS

151. Las Muscineas forman el tercer tipo del reino vegetal; son criptógamas que carecen de flores y raíces, pero están provistas generalmente de un tallo no vascular que lleva las hojas.

Las Muscineas están divididas en tres grupos: los **Musgos**, los **Esfagnos** y las **Hepáticas**.

LOS MUSGOS

152. Caracteres y utilidad de los Musgos. — Los **Musgos** son plantas perennes o anuales pequeñas y generalmente agrupadas, que se desarrollan sobre el suelo, sobre la corteza de los árboles o sobre las rocas, adheridas a dichos soportes por medio de pelos absorbentes llamados *rizoides* (fig. 227), que forman bajo los tallos una especie de alfombra tupida y enmarañada, o que están a veces submergidas en las aguas dulces estancadas.

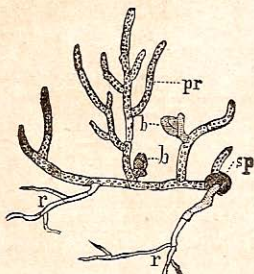


Fig. 227. — Protonema de Musgo *pr.*, producido por la germinación de una espora *sp*; *b*, yemas destinadas a desarrollarse formando un nuevo Musgo semejante al que suministró la espora *sp*; *r*, rizoides.



Fig. 228. — Funaria higrométrica (algo aumentada).

El fruto es una *cápsula* inserta en el vértice de un pedicelo tieso y coloreado; cubierta generalmente de un opérculo y una cofia. A la madurez se abre la cápsula, cayéndose el opérculo (fig. 228).

Las esporas, al germinar, producen un *protonema* (fig. 227) maraña de filamentos verdes, en el cual aparecen yemas pequeñas que se desarrollan formando otros tantos tallos hojosos. El protonema, que reúne todos los tallos por la base, acaba por desaparecer y las nuevas plantas viven aisladas.

Existen numerosas especies de Musgos. Sirven estas plantas para rellenar y embalar. Es importante su papel en la naturaleza: contribuyen a formar la turba y la primera tierra vegetal; cuando llueve, detienen cantidades considerables de agua que devuelven poco a poco al suelo y a la atmósfera; purifican además el aire gracias a su función clorofílica muy activa, sobre todo en el invierno.

LOS ESFAGNOS

153. Caracteres y utilidad de los Esfagnos. — Los Esfagnos habitan en los lugares húmedos, cenagosos, o pantanosos; son plantas de tallos delgados, rastreos, escamosos, y rematan en cápsulas o urnas globosas e imbricadas sin pedicelo. Carecen de rizoides y van destruyéndose

lentamente por la base, convirtiéndose en una especie de carbón, mientras siguen desarrollándose por la parte superior (fig. 229). De esta suerte transforman lentamente los pantanos en turberas. Suelen emplearse, lo mismo que los demás musgos, para embalar objetos delicados, y para sustituir ventajosamente el algodón en las heridas.



Fig. 229. — Esfagno. — A, Extremidad de tallo que lleva cápsulas, C, y amentos con anteridios, r. — B, Amento de anteridios (a) ampliado.

LAS HEPÁTICAS

154. Caracteres. — Estas Muscineas, de tejido muy delicado, presentan hojas sin nervios; el aparato vegetativo está reducido a una expansión membranosa aplicada sobre el suelo.

Sacan las **Hepáticas** su nombre de que en otro tiempo se empleaban en medicina para el tratamiento de las enfermedades del hígado (en griego *hepar*, *hepatos*). Dicho tratamiento se basaba por lo demás únicamente en la forma trilobulada de las hojas de la planta, que recordaba la de aquella víscera.

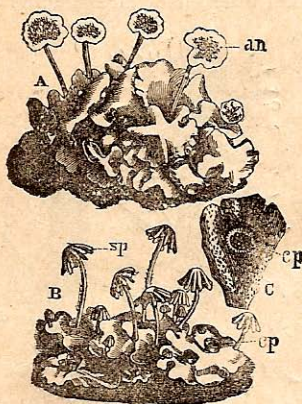


Fig. 230. — Marcancia. — A, Pie de Anteridios. — an, Anteridios. — B, Pie de Arquegonios. — sp, Esporangios. — C, Fragmento de tallo con una cápsula cp.

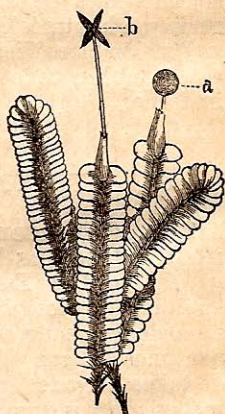


Fig. 231. — Jungermania. — a, Cápsula antes de la dehiscencia; — b, Cápsula que se abre por cuatro ventallas para esparcir los esporos.

Las **Marcancias**, muy comunes en las rocas húmedas, son dioicas o monoicas (fig. 230).

Las **Jungermanias** tienen un tallo hueco provisto de hojas sin nervios (fig. 231).

CAPÍTULO XIV

TIPO DE LAS TALOFITAS

155. Este primer tipo del reino vegetal comprende plantas desprovistas de raíces, de tallo, de hojas y de flores. El cuerpo de estos vegetales ha recibido el nombre de *talo*.

Divídense las Talofitas en tres grupos :

Las **Algas**, plantas con clorofila ;

Los **Hongos**, plantas desprovistas de clorofila ;

Los **Líquenes**, resultado de la asociación de un Alga con un Hongo.

LAS ALGAS

156. Caracteres y utilidad de las Algas. —

Plantas provistas generalmente de clorofila, capaces por consiguiente de descomponer, bajo la influencia del sol, el ácido carbónico del medio ambiente. La clorofila se encuentra en las Algas en estado puro (*Algas verdes*), o más o menos emascarada por otra substancia roja, parda o azul, aplicada sobre la materia verde (*Algas rojas, pardas o azules*). Las Algas viven

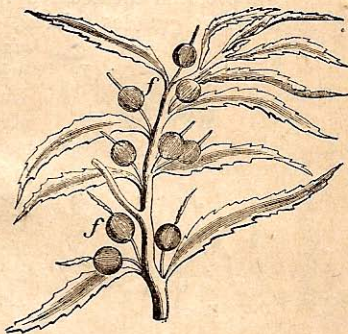


Fig. 232. — Sargazo con sus flotadores.

en el agua o en el suelo húmedo ; la gran mayoría y las mayores de ellas habitan el mar, donde está su tallo ora libre, ora fijo, ora flotando por medio de flotadores. La vegetación del mar está compuesta casi exclusivamente de Algas. Llegadas al estado adulto se reproducen las Algas por medio de diversos modos. Las Algas encierran las plantas más pequeñas (*Diatomáceas, Bacterias*) y las mayores (*Macrocystis*) de la creación.

Grán número de Algas son utilizadas en medecina, en agricultura o como alimento. La Medicina emplea la *Coralina officinal* como vermífugo (fig. 233). Antes de que se conociesen las propiedades del yodo y el modo de



Fig. 233. — *Coralina officinal* (*Corallina officinalis*).

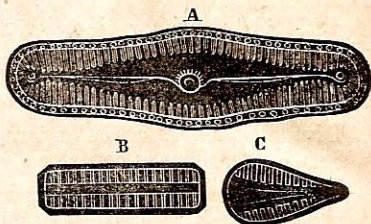


Fig. 234. — Ejemplos de Diatomáceas vistas con microscopio.

aislar tan precioso medicamento, se empleaban las cenizas de varias Algas grandes (*Fucus*, *Sargazos* (fig. 232), *Laminarias*). El yodo se saca hoy principalmente de los *Fucus*. En ciertos países se recogen las algas del mar, se amontonan para hacerlas fermentar y se utilizan en el campo como abono. Entre las algas alimenticias puede citarse la *Ulva láctea* y la *Ulva latissima*, que abundan en todas las costas. En Escocia y en Irlanda se comen igualmente algunas Laminarias, en particular la *Laminaria saccharina*. Los nidos de golondrina, tan apreciados por los Chinos, están contruídos en parte con Algas gelatinosas análogas a la *Laminaria saccharina*.

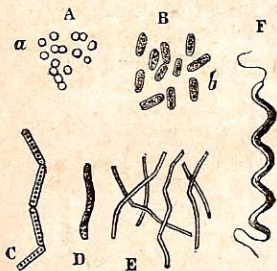


Fig. 235. — Algunas formas de bacterias vistas con microscopio. — A, *Micrococcus prodigiosus*. — B, *Bacterium lineola*. — C, *Bacillus ulna*. — D, *Vibrio rugula*. — E, *Leptothrix buccalis*. — F, *Spirillum volutans*.

Las **Diatomáceas** (fig. 234) son Algas microscópicas cuyas membranas, incrustadas en sílice, se acumulan en el fondo de las aguas, donde forman el trípoli.

Las **Bacterias** (fig. 235) ocupan el último escalón de la clase de las Algas. Los hermosos trabajos de Pasteur han eviden-

ciado el papel importantísimo de las Bacterias en las fermentaciones, en la alteración del vino y de la cerveza, en la putrefacción de las materias orgánicas y sobre todo en las enfermedades infecciosas, tales como el carbunco, el cólera, las fiebres palúdicas, las viruelas, la rabia, etc.

Algunas son útiles: el *Bacillus amylobacter* facilita la digestión en los herbívoros; el *Micrococcus aceti* transforma el alcohol en vinagre; el *Micrococcus lacticus* coagula la leche.

LOS HONGOS

157. Caracteres y utilidad de los Hongos. —

Los Hongos son Talofitas siempre desprovistas de clorofila, incapaces por consiguiente de descomponer el gas carbónico,

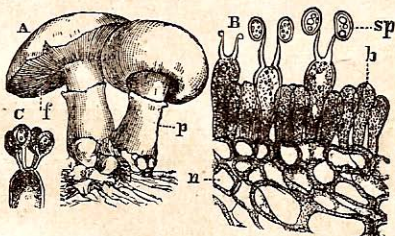


Fig. 236. — Agárico campestre : p, pie; f, hojas o láminas mantenidas por la cara inferior del sombrero. — B, Fragmento de una laminilla mostrando las celdas exteriores que producen cada una dos esporas *sp*; b, célula joven que aun no ha formado esporas; n, tejido himenial. — C, Célula del himenio de la Oronga falsa, que forma cuatro esporas.

nico, y no tienen necesidad de luz para desarrollarse y nutrirse; por esta razón pueden algunos recorrer todas las fases de su desarrollo en la obscuridad más completa, como la Trufa y otros Hongos subterráneos. Sin embargo les es el carbono tan necesario como a las demás plantas.

Proporcionanselo absorbiendo los compuestos carbonados formados a expensas del gas carbónico por las plantas verdes. Sacan estos compuestos los Hongos, ya de los despojos de los animales y vegetales muertos, cuya descomposición acaban, o ya directamente del cuerpo de los vegetales vivos; son entonces parásitos y suele ser su parasitismo mortal para la planta hospitalaria.

Los Hongos se reproducen por medio de esporas que se forman unas veces en el interior del Hongo, como en la **Trufa**, otras veces en su exterior, como en las setas ordinarias.



Fig. 237. — La Clavaria amarillenta.
Las esporas se forman en la parte exterior de las ramificaciones.



Fig. 238. — Agárico Cantarella.

La cara inferior de la *Seta común* está provista de laminillas radiadas cuyo conjunto constituye el *himenio*; en el borde de dichas láminas se forman las esporas (fig. 236). Cuando se separan, germinan las esporas en el suelo y se

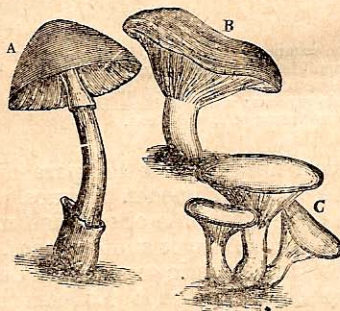


Fig. 239. — A, Agárico bulboso. — B, Agárico mortal. — C, Agárico estiptico.

desarrollan, formando filamentos blancos a los que se da el nombre de *Micelio*; es éste el aparato vegetativo de la planta. Al desarrollarse produce dilataciones redondeadas que se convierten en los aparatos esporíferos u Hongos propiamente dichos.

Pueden dividirse los Hongos en varios grupos : las especies comestibles, las venenosas, las parásitas y las industriales.

Especies comestibles. — El *Agárico campestre*, que se cultiva en los sótanos (fig. 236) ; la *Morilla* o *Cagarria*, la *Clavaria amarillenta* (fig. 237), el *Agárico Cantarela* (fig. 238), la *Trufa negra* y la *Trufa blanca*, el *Boletó comestible*.

Especies venenosas. — La *Amanita muscaria*, de gran sombrerillo rojo salpicado de manchas blancas ; la mayor parte de los *Agáricos* (fig. 239).

Especies parásitas. — Estos hongos se desarrollan en los tejidos de las plantas vivas que desorganizan. Son causa de las enfermedades de la mayor parte de los vegetales. Pueden citarse : la *Roya del trigo*, el *Carbón de los cereales* (fig. 240), el *Cornezuelo del Centeno*, el *Oidio*



Fig. 240. — Espiga de Cebada atacada por el Carbón.

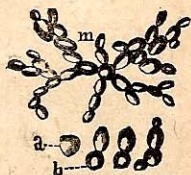


Fig. 241. — Levadura de cerveza : a, célula aislada ; b, dos células que provienen de a por germinación. — m, Grupo de celdas en rosario

y el *Mildew de la vid*, el *Peronospora* de la *Patata*, etc.

Especies industriales. — Algunos Hongos inferiores, conocidos con el nombre colectivo de levaduras, son de gran utilidad en la industria : tales son la *Levadura de cerveza* y las *Levaduras de vino*. La *Levadura de cerveza* (fig. 241) aparece muy a menudo con células reunidas en forma de rosario, pueden alargarse indefinidamente ramificándose. En contacto con el aire respira como todos los demás vegetales ; pero si se ve privado de oxígeno y se encuentra en un licor que contenga azúcar, le toma el oxígeno que necesita y descompone el azúcar en ácido carbónico que se desprende y en alcohol. Esta descomposición del azúcar por la *Levadura de cerveza* constituye la *fermentación alcohólica*. Las *Levaduras de vino* transforman en vino el zumo azucarado de la uva. El *Políporo*, hongo coriáceo que crece en los troncos de los árboles, produce la *Yesca*.

LOS LÍQUENES

158. Caracteres y utilidad de los Líquenes. — El talo o aparato vegetativo de los Líquenes se compone del talo incoloro, formado por los filamentos tabicados e incoloros de un Hongo, y del talo provisto de clorofila y diversamente formado de un Alga. En este contacto íntimo los dos talos obran uno sobre otro. Efectuáse entre ellos un cambio de substancias nutricias; hay nutrición recíproca; el Hongo toma del Alga una parte de los principios hidrocarbonados que aquella produce bajo la influencia de la luz y de la clorofila, y que él es incapaz

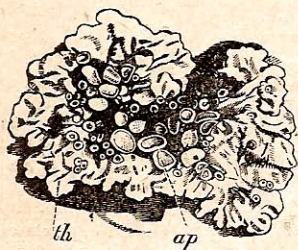


Fig. 242 — Líquen ejemplo de Talofita: *t.*, talo; *ap.*, apotecio o aparato esporífero. Este Líquen es muy común en las cortezas de los árboles frutales.

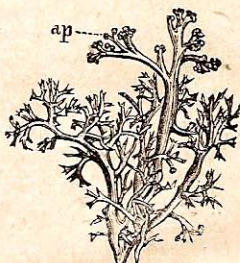


Fig. 243. — Fragmento del Líquen de los Renos. — *ap.*, Apotecios.

de producir; el Alga, a su vez, toma del Hongo una parte de las materias nitrogenadas y albuminoideas que, con ayuda de dichos hidratos de carbono, puede fabricar más rápidamente que ella; además el Hongo protege el Alga contra el viento y la sequedad y le permite de esta suerte mantenerse todo el año sobre rocas áridas o cortezas donde no podría vivir sola. El aparato esporífero de los Líquenes se designa en general con el nombre de *apotecio* (fig. 242).

El papel de los Líquenes consiste en preparar la primera capa de tierra vegetal donde puedan crecer los vegetales de organización más elevada.

Los Líquenes más conocidos son el *Líquen de los Renos* (fig. 243), abundante en el Norte y que constituye el alimento

principal del Reno; el *Liquen de Islandia*, empleado en medicina; la *Urchilla de Canarias*, que suministra una materia tintórea roja, etc.

RESUMEN

CRIPTOGAMAS	{	<i>Criptógamas vasculares.</i>	Grandes hojas....	FILICÍNEAS.
		Raíces, tallos vasculares y hojas	Hojas pequeñas...	LICOPODÍNEAS, ramificación dicótoma.
			Hojas verticiladas.	EQUISETÍNEAS colas de caballo, ramificación verticilada.
	<i>Muscíneas.</i>	Tallos no vasculares y hojas.....	MUSGOS.	
{	<i>Talofitas,</i> talo, sin tallo ni hojas.	Con clorofila.....	ALGAS.	
		Sin clorofila.....	HONGOS.	
		Alga y hongo unidos no vasculares	LÍQUENES.	

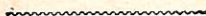


TABLA DE MATERIAS

PRIMERA PARTE

ESTUDIO DE LOS ÓRGANOS DE UNA PLANTA DE FLORES

CARACTERES GENERALES DE LAS PLANTAS	5
CAPÍTULO I	
LA RAÍZ	
1. — Caracteres exteriores.	7
2. — Estructura interna de una raíz.	13
3. — Funciones de la raíz.	14
4. — Utilidad de las raíces	15
<i>Resumen.</i>	15
CAPÍTULO II	
EL TALLO	
1. — Caracteres exteriores.	19
2. — Estructura interna del tallo	27
3. — Funciones del tallo	29
4. — Uso de los tallos	31
<i>Resumen.</i>	33
CAPÍTULO III	
LA HOJA	
1. — Caracteres exteriores.	35
2. — Estructura de la hoja	44
3. — Funciones de la hoja	45
4. — Uso de las hojas	50
<i>Resumen.</i>	51
CAPÍTULO IV	
LA FLOR	
1. — Caracteres exteriores.	52
2. — Estructura de la flor.	54

3. — Funciones de la flor.	66
4. — Uso de la flor.	68
<i>Resumen</i>	69

CAPÍTULO V

EL FRUTO, LA SEMILLA Y LA GERMINACIÓN

1. — El fruto	71
2. — La semilla	79
3. — La germinación.	82
<i>Resumen</i>	86

SEGUNDA PARTE

ESTUDIO DE LAS PRINCIPALES FAMILIAS VEGETALES

CAPÍTULO VI

CLASIFICACIÓN Y GRANDES DIVISIONES DE LOS VEGETALES

Divisiones del reino vegetal	88
1. Fanerógamas. — 2. Criptógamas vasculares. — 3. Muscíneas. — 4. Talofitas	89
<i>Resumen</i>	90

CAPÍTULO VII

TIPO DE LAS FANERÓGAMAS. — PRINCIPALES FAMILIAS DE DICOTILEDÓNEAS DIALIPÉTALAS

Ranunculáceas. 91	Leguminosas. 105
Papaveráceas 93	Rosáceas 109
Crucíferas. 94	Cactáceas 112
Cariofiláceas. 95	Umbelíferas 113
Malváceas. 97	Auranciáceas. 115
Geraniáceas 102	Pasi floráceas. 116
Ampelidáceas 103	Melastomáceas. 117

CAPÍTULO VIII

PRINCIPALES FAMILIAS DE DICOTILEDÓNEAS GAMOPÉTALAS

Cucurbitáceas 118	Oleáceas 124
Caprifoliáceas 118	Borragináceas 124
Rubiáceas. 119	Solanáceas. 126
Compuestas 121	Escrofulariáceas 127
Primuláceas 123	Labiadas 128
Ericáceas 123	<i>Resumen</i> 129

CAPÍTULO IX

PRINCIPALES FAMILIAS DE DICOTILEDÓNEAS APÉTALAS

Quenopodiáceas	130	Euforbiáceas.	134
Poligonáceas.	131	Miristíceas.	135
Lauráceas	132	Piperáceas.	136
Urticáceas.	132	Fagáceas	137

CAPÍTULO X

MONOCOTILEDÓNEAS

Liliáceas	138	Orquidáceas	142
Amarilidáceas	139	Palmáceas.	144
Iridáceas	140	Gramináceas.	145
Bromeliáceas.	141	<i>Resumen</i>	151

CAPÍTULO XI

GIMNOSPERMAS

Coníferas	152	<i>Resumen.</i>	154
---------------------	-----	---------------------------	-----

CAPÍTULO XII

TIPO DE LAS CRIPTÓGAMAS DE RAÍCES

Filicíneas	155	Licopodíneas.	159
Equisetíneas.	158		

CAPÍTULO XIII

TIPO DE LAS MUSCÍNEAS

Musgos	160	Hepáticas.	162
Esfagnos	161		

CAPÍTULO XIV

TIPO DE LAS TALOFITAS

Algas.	163	Líquenes	168
Hongos	165	<i>Resumen.</i>	169

ÍNDICE ALFABÉTICO

A

Abeto, 61, 154.
 Abietináceas, 154.
 Absorción, 14.
 Acacia, 108.
 Acacia falsa, 106.
 Acedera, 75, 131.
 Aceituna, 77.
 Aciano, 122.
 Acodo, 12.
 Acónito, 92.
 Achicoria, 122.
 Adormidera, 93, 94.
 Agárico, 166.
 Agave, 140.
 Aguacate, 131.
 Ajedrea, 122.
 Ajenjo, 122.
 Ajo, 138.
 Alazor, 122.
 Albaricoquero, 109.
 Albarranilla, 139.
 Alboquerón, 95.
 Alcachofa, 122.
 Alcaravea, 115.
 Alcornoque, 137.
 Alerce, 153.
 Alfalfa, 106.
 Alforfón, 75, 131.
 Algarrobo, 107.
 Algas, 163.
 Algodonero, 98.
 Alhelí, 59, 73, 94.
 Alheña, 124.
 Alhucema, 129.
 Aiso de las rocas, 95.
 Almendra, 78, 109.
 Almorta, 40.
 Aloe, 139.
 Alsine, 96.
 Amapola, 58, 93.
 Amargón, 122.
 Amarilidáceas, 139.
 Amarillis, 139.
 Ampelidáceas, 103.
 Anagálide, 74.
 Anana, 141.
 Anapelo, 92.
 Androceo, 53.

Anémonas, 61, 91.
 Angélica, 115.
 Angiospermas, 89.
 Anís, 115.
 Anonáceas, 93.
 Anserina, 130.
 Antera, 53, 56.
 Añil, 107.
 Apio, 115.
 Aporcamiento, 12.
 Aquenio, 74.
 Aráquide, 106.
 Araucaria, 154.
 Árbol de Judea, 107.
 — de la cera, 145.
 — del pan, 133.
 — de la vaca, 133.
 — botella, 101.
 Arce, 75.
 Arnica, 122.
 Arroz, 148.
 Asimilación cloroflica,
 47.
 Astil, 19.
 Auranciáceas, 115.
 Avellano, 60, 117.
 Avena, 78, 147, 148.
 Azafrán, 26, 141.
 Azucena, 25, 138.

B

Bacterias, 164.
 Balsamina, 82.
 Bambú, 149.
 Banano, 142.
 Baobab, 100.
 Batata, 125.
 Baya, 78.
 Becerra, 128.
 Beleño, 127.
 Belladona, 78, 127.
 Bellota, 75.
 Berenjena, 127.
 Berro, 95.
 Betel, 136.
 Bola de nieve, 118.
 Boleto, 167.
 Bómbax, 100.
 Borragnáceas, 124.

Borraja, 125.
 Brionia, 118.
 Bromeliáceas, 141.
 Bulbillos, 26.
 Bulbos, 24.
 Buri, 145.

C

Cabezuela, 64.
 Cacahuete, 106.
 Cacao, 98.
 Cactáceas, 112.
 Cacto nopal, 112.
 Cafeto, 120.
 Calabaza, 118.
 Cáliz, 54.
 Camelina, 95.
 Canelo, 132.
 Caña, 20.
 Caña de azúcar, 149.
 Cañacoros, 142.
 Cañas, 150.
 Canastillo de plata, 95.
 Cañuela, 150.
 Caoba, 103.
 Caprifoliáceas, 118.
 Carbón, 167.
 Cardos, 122.
 Cariofiláceas, 95.
 Cariópside, 76.
 Carpe, 75.
 Carpelos, 53, 57, 59.
 Carraspique, 95.
 Carrizo, 151.
 Cártamo, 122.
 Castaña, 75, 137.
 Cebada, 148.
 Cebolla, 138.
 Cedro, 153.
 Celidonia, 94.
 Centeno, 146, 148.
 Centinodia, 132.
 Cereza, 77.
 Cerezo, 109.
 Cesalpínáceas, 107.
 Cicadáceas, 153.
 Ciclamor, 107.
 Cicuta, 115.
 Cicutaria, 115.

Cidrero, 115.
 Cimas, 64.
 Ciperáceas, 151.
 Ciprés, 153.
 Cirio gigantesco, 113.
 Cizaña, 150.
 Clasificación, 88.
 Clavaria, 160.
 Claveles, 96.
 Clemátide, 82, 92.
 Clorofila, 47.
 Coca, 102.
 Cocotero, 145.
 Coña, 7.
 Cohombro, 77, 118.
 Col, 95.
 — palma, 145.
 Cola de Zorra, 150.
 Colinabo, 29.
 Cólico, 138.
 Colza, 5.
 Compuestas, 121.
 Coníferas, 152.
 Consuelda, 125.
 Convolvuláceas, 125.
 Copalba oficial, 108.
 Coralina oficial, 164.
 Corimbo, 63.
 Corola, 55.
 Corozo, 145.
 Corrosol, 93.
 Corteza, 27.
 Cotiledones, 6, 79, 80.
 Criptógamas, 89, 90, 155.
 Crisantemos, 122.
 Crotón, 135.
 Crucíferas, 94.
 Cuasia, 107.
 Cubeba, 136.
 Cucurbitáceas, 118.
 Culantro, 115.
 Cupresáceas, 154.
 Cycas, 154.

Ch

Chicozapote, 123.
 Chirimoya, 93.

D

Dalia, 122.
 Datilera, 145.
 Datura, 127.
 Dehiscencia del fruto, 72.
 Diagrama, 54.
 Diatomáceas, 164.
 Dicotiledóneas, 80, 89.
 — apétalas, 130.
 — dialipétalas, 90.
 — gamopétalas, 118.
 Digital, 128.
 Dioica, 62.

Dionea, 43.
 Disposición de las hojas,
 41.
 Dragón, 128.
 Drosera, 43.
 Drupa, 77.
 Dulcamara, 127.

E

Eléboro, 92.
 Embrión, 6, 79, 80.
 Encina, 75, 137.
 Enebro, 153.
 Enredadera oficial, 23,
 125.
 Epicarpio, 72.
 Epidermis, 27.
 Epilobio, 82.
 Equisetinas, 158.
 Ericáceas, 123.
 Escaramujo, 110.
 Escolopendra, 158.
 Escorzonera, 122.
 Eserofulariáceas, 127.
 Esfagnos, 161.
 Espádice, 61.
 Espárrago, 138.
 Esparseta, 106.
 Esparto, 150.
 Espiga, 63.
 Espinaca, 130.
 Espino blanco, 110.
 Estacas, 11.
 Estambres, 53, 55.
 Estelarias, 96.
 Estigma, 58.
 Estilo, 58.
 Estipe, 19.
 Estípulas, 36.
 Estomas, 44.
 Estoque, 141.
 Estructura de la raíz, 13.
 — del tallo, 27.
 — de la hoja, 44,
 — de la flor, 54.
 — del fruto, 67.
 Euforbiáceas, 134.

F

Fagáceas, 137.
 Fanerógamas, 89.
 Fecundación, 68.
 Filamento, 53.
 Filicíneas, 155.
 Fieo, 150.
 Flor, 52.
 Flores hermafroditas, 60.
 Foliculo, 73.
 Formio, 139.
 Frambuesa, 110.

Fresas, 79, 109.
 Fresno, 124.
 Fruto, 71.
 Frutos carnosos, 75.
 — secos, 73.
 — agregados, 79.
 — múltiples, 78.
 Funaria, 160.
 Funciones de la raíz, 14.
 — del tallo, 29.
 — de la hoja, 45.
 — de la flor, 66.
 Funiculo, 80.

G

Galactodendro, 133.
 Gaultheria, 123.
 Geraniáceas, 102.
 Geranios, 102.
 Germinación, 82.
 Gimnospermas, 89, 152.
 Gineceo, 53.
 Ginerio, 150.
 Girasol, 122.
 Glasto, 74, 95.
 Glicina de China, 107.
 Grama de olor, 150.
 Gramináceas, 145.
 Grosellero, 78.
 Guadua, 150.
 Guayabo, 112.
 Guayaco, 102.
 Guisante, 40, 55, 73, 105.

H

Habero de América, 108.
 Haya, 137.
 Helechos, 155.
 Heliotropio, 125.
 Hepáticas, 162.
 Hevea, 134.
 Hierbabuena, 129.
 Hierbamora, 127.
 Higo, 132.
 Hilo, 80.
 Hinojos, 115.
 Hoja, 35.
 Hojas alternas, 41.
 — compuestas, 37.
 — opuestas, 41.
 — simples, 36.
 — verticiladas, 41.
 Hongos, 165.

I

Inflorescencias, 62.
 — cimas, 64.
 — compuestas, 64.
 — sencillas, 62.
 Injertos, 29.

Ipecacuana, 121.
Iridáceas, 140.
Izote 139.

J

Jabillo elástico, 135.
Jabonera, 95.
Jacinto, 25, 139.
Jalapa, 125.
Jazmin, 124.
Judía, 6, 82, 85, 106.
Juncia, 151.
Jungermamas, 162.
Junípero oxicedro, 153.

L

Labiadas, 128.
Labrusca, 104.
Lauráceas, 132.
Lechuga, 122.
Legumbre, 73.
Leguminosas, 105.
Lenteja, 106.
Levadura, 167.
Licopodineas, 159.
Licopodio, 159.
Lígula, 36.
Lila, 19, 124.
Liliáceas, 138.
Limbo, 35.
Limón, 115.
Lináceas, 96.
Lino, 96.
Líquenes, 168.
Lirio, 140.
Lisimaquia, 123.
Loganiáceas, 124.
Lunaria, 95.
Lúpulo, 23, 132.

M

Maderas duras, 32.
— blancas, 32.
— resinosas, 32.
Madreselva, 118.
Maíz, 36, 147, 148.
Malva, 97.
— rosa, 99.
Malváceas, 97.
Malvavisco, 97.
Mandioca, 134.
Mangle del Brasil, 110.
Mango, 103.
Manzana, 78.
Manzanilla, 122.
Manzanillo, 135.
Manzano, 110.
Marcancia, 162.
Mate, 123.
Melampiros, 128.

Melastomáceas, 117.
Melocotón, 72, 109.
Melón, 118.
Membrillo, 110.
Menta, 129.
Mesocarpio, 71.
Mielga, 106.
Mijo, 150.
Mildew, 167.
Mimosáceas, 108.
Minutisa, 96.
Mirística, 136.
Miristiáceas, 135.
Mirtáceas, 111.
Modificaciones de la hoja, 39.
Monocotiledóneas, 81, 89, 138.
Monoica, 60.
Mora, 132.
Morera, 132.
Morilla, 167.
Moscado, 136.
Movimiento de la hoja, 42.
Musáceas, 141.
Muscineas, 89, 160.
Musgos, 160.

N

Naranja, 77, 115.
Narcisos, 140.
Nectarios, 67.
Neguilla, 96.
Nepentas, 40.
Nervios, 38.
Nopal, 112.
Nudo, 16.
Nuez, 78.
Nueza, 40.

O

Ófride, 143.
Oidio, 167.
Oleáceas, 124.
Olivo, 124.
Olmo, 132.
Orcaneta, 125.
Orbanca, 50.
Órquide, 143.
Orquidáceas, 67, 142.
Ortiga muerta, 128.
Osmunda real, 156.
Ovario, 57.
Óvulos, 53, 65.

P

Palmas, 144.
Palo Jabón, 110.
— Brasil, 107.

Palo de Campeche, 107.
— de Pernambuco, 107.
Pamplina, 123.
— de Canarios, 96.
Papaveráceas, 93.
Papilionáceas, 105.
Papiro, 151.
Parietaria, 132.
Partes de la flor, 52.
Pasifloráceas, 116.
Pastel, 95.
Patata, 24, 127.
Paulonia, 128.
Pecíolo, 35.
Pedúnculo, 52.
Pelargonios, 102.
Pelos absorbentes, 8.
Pepino, 118.
Pepos, 78.
Peral, 110.
Perejil, 115.
Periantio, 54.
Pericarpio, 71.
Perifollo, 115.
Pétalos, 53.
Pimentero, 136.
Pimiento, 127.
— oficial, 111.

Pino, 152.
Piperáceas, 136.
Pistilo, 53, 57.
Pita, 140.
Pixidio, 74.
Placentación, 65.
Plantas rasas, 29.
Plantas parásitas, 50.
Plátano, 141.
Plúmula, 6, 80, 84.
Poa, 150.
Polen, 56, 66.
Polígamas, 62.
Poligonáceas, 131.
Polinización, 67.
Polipodio común, 185.
Potentila, 110.
Primavera, 123.
Primuláceas, 123.
Propágulos, 26.
Puerro, 138.
Pulmonaria, 125.

Q

Quenopodiáceas, 130.
Quillaja, 110.
Quino, 120.

R

Rábano, 95.
Racimo, 63.
Raíces, 9, 15.
— nabiformes, 9.

- Raices, fasciculadas, 10.
— adventicias, 11.
Raicillas, 9, 80.
Raíz, 7, 13.
Ramio, 132.
Ranunculáceas, 91.
Ranúnculo acuático, 39.
Ranúnculos, 55, 92.
Raspilla, 125.
Ratania, 103.
Ray-grass, 150.
Rejo, 6.
Remolacha, 130.
Respiración, 45.
Retama, 106.
Ricino, 80, 135.
Rinantos, 128.
Rizoforáceas, 110.
Rizomas, 23.
Rodillo, 12.
Romero, 129.
Rosáceas, 109.
Rosal, 36.
— silvestre, 110.
Rubia, 119.
Rubiáceas, 119.
Ruibarbo, 131.
- S**
- Sagitaria, 39.
Sagú, 145.
Salicornia, 130.
Salsola, 130.
Salvia, 67, 129
— todabuena, 129
Sámara, 74.
Sandía, 118.
Sapotáceas, 123.
Satirión, 143.
Saúcos, 118.
Sargazos, 163.
Savia, 48.
Sequoia, 153.
Sello de Salomón, 24.
- Semilla, 79.
Sensitiva, 42.
Sépalos, 52, 54.
Serbal, 110.
Serpul, 129.
Sifonia, 134.
Silicua, 74.
Solanáceas, 126.
Sorgo, 150.
- T**
- Tabaco, 127.
Tagua, 145.
Tallito, 6, 80.
Tallo, 16, 29, 31.
— aéreos, 19.
— de monocotiledó-
nea, 28.
— erguidos, 19.
— herbáceos, 19.
— leñosos, 19.
— rastreros, 20.
— trepadores, 21.
— subterráneos, 22.
Talófitas, 89, 163.
Taxáceas, 154.
Te, 101.
— del Canadá, 123.
— del Paraguay, 123.
— de Méjico, 130.
Tegumento, 6, 80.
Tejos, 153.
Tilo, 101.
Tomate, 127.
Tomillo, 129.
Toronjil, 129.
Transpiración, 46.
Trébol, 42.
Tréboles, 106.
Trementina, 153.
Trigo, 80, 146, 148.
Tronco, 19.
Trufa, 167.
Tubérculos, 24.
- Tuberosa, 140
Tulipán, 138.
Tusilago, 122.
Tuya, 153.
- U**
- Ulluco, 130.
Umbela, 63.
Umbelíferas, 113.
Urticáceas, 132.
Uso de los tallos, 31.
— las hojas, 50.
— flores, 68.
— raíces, 15.
— los frutos, 81.
Uva pasa, 104.
- V**
- Vaina, 36, 73.
Vainilla, 143.
Verónica, 128.
Verticilos florales, 54.
Viburno, 118.
Vid, 103.
— silvestre, 104.
Viperina, 123.
Vomiquero venenoso,
124.
- Y**
- Yedra terrestre, 129.
Yemas, 18.
Yuca, 134.
- Z**
- Zahina, 150.
Zanahoria, 58, 115.
Zarcillos, 21.
Zarza, 110.
Zumaque, 103.